



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo
en producción integrada y riego deficitario
por goteo en la D.O. Ribera del Duero,
término municipal Villatuelda (Burgos)

Alumna: Elena Encinas Monge

Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossío

Cotutor: Ángel Fombellida Villafruela

Julio de 2020

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1. MEMORIA

- Anejo I. Condicionantes del medio físico
- Anejo II. Condicionantes externos
- Anejo III. Estudio de las alternativas
- Anejo IV. Ingeniería del proceso productivo
- Anejo V. Ingeniería de las instalaciones
- Anejo VI. Ficha urbanística
- Anejo VII. Estudio geotécnico
- Anejo VIII. Ingeniería de las obras
- Anejo IX. Programación para la ejecución del proyecto
- Anejo X. Normas para la explotación
- Anejo XI. Justificación de precios
- Anejo XII. Estudio económico

DOCUMENTO 2. PLANOS

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

DOCUMENTO 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO 1

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO	1
1.1. Naturaleza de la transformación	1
1.2. Situación y accesos.....	1
1.3. Extensión de las parcelas.....	1
1.4. Agentes	2
1.5. Documentos de los que consta.....	2
2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	2
2.1. Motivación del proyecto	2
2.2. Estudios previos	2
3. BASES DEL PROYECTO	2
3.1. Directrices del proyecto	2
3.1.1. Finalidad perseguida	2
3.1.2. Condiciones impuestas por el promotor.....	2
4. CONDICIONANTES DEL PROYECTO	3
4.1. Condicionantes del medio físico	3
4.1.1. Clima	3
4.1.2. Suelo	4
4.1.3. Agua de riego	4
4.2. Condicionantes externos	5
4.2.1. Estudio de mercado.....	5
4.2.2. Comunicaciones y núcleos de población	5
4.2.3. Mano de obra	5
4.2.4. Legislación.....	5
4.3. Situación actual	5
5. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS	5
5.1. Identificación y evaluación de las alternativas	5
5.2. Descripción de la alternativa a desarrollar	6
5.2.1. Material vegetal	6
5.2.2. Forma de explotación y diseño de plantación	6
5.2.3. Establecimiento de la plantación.....	6
5.2.4. Técnicas de cultivo	6
5.2.5. Materiales de las construcciones	6
6. INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO	7
6.1. Actividades del proceso productivo	7

6.1.1. Fases de la vida	7
6.1.2. Planificación de la plantación.....	7
6.1.3. Establecimiento del viñedo	7
6.1.4. Mantenimiento del suelo.....	8
6.1.5. Sistema de formación y poda	9
6.1.6. Diseño agronómico del riego	9
6.1.7. Fertilización y enmiendas	10
6.1.8. Defensa fitosanitaria	11
6.1.9. Vendimia	12
6.2. Necesidades del proceso productivo	13
7. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES.....	14
7.1. Diseño hidráulico del riego	14
7.1.1. Tuberías de riego.....	14
7.1.2. Cabezal de riego.....	14
7.2. Instalación solar	15
7.2.1. Descripción de la instalación	15
7.2.2. Componentes	15
7.2.3. Circuitos eléctricos.....	15
7.3. Espaldera	16
7.4. Pozo.....	18
7.5. Caminos	18
8. INGENIERÍA DE LAS OBRAS.....	18
8.1. Nave agrícola	18
8.1.1. Estructura	18
8.1.2. Cimentación.....	19
8.1.3. Descripción de los materiales	19
8.1.4. Instalaciones de la nave	20
8.2. Caseta de riego	22
8.2.1. Estructura y materiales	22
8.2.2. Instalaciones.....	22
8.3. Placas solares	22
9. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA	23
10. NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO	23
11. ESTUDIO ECONÓMICO	23
12. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	25

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Herbicidas permitidos para el control de las malas hierbas.	9
Tabla 2. Resumen de las necesidades hídricas los primeros años de plantación.	9
Tabla 3. Resumen de las necesidades hídricas a partir del 4º año de plantación.	10
Tabla 4. Necesidades nutritivas de las cepas y cantidad de fertilizante.	11
Tabla 5. Calendario de fertirrigación para 20,55 ha de viñedo.	11
Tabla 6. Plagas, enfermedades y tratamientos prioritarios.	12
Tabla 7. Estimación de los productos fitosanitarios.	12
Tabla 8. Maquinaria propia y alquilada que se necesita.	13
Tabla 9. Trabajo total y trabajo total ajustado de todas las operaciones de cultivo.	13
Tabla 10. Resumen de las tuberías de riego.	14
Tabla 11. Resumen de las características de los cables conductores.	16
Tabla 12. Materiales para la instalación de la espaldera, por sectores y en total.	17
Tabla 13. Resumen de los tiempos y fechas de las actividades para el proyecto.	23
Tabla 14. Pagos y cobros que se realizan en la plantación del proyecto.	24
Tabla 15. Resultados del estudio económico para la realización del proyecto	24

DOCUMENTO 1. MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO

1.1. Naturaleza de la transformación

El proyecto tiene como finalidad la planificación de una plantación de viñedo de 22,0 ha, en régimen de producción integrada, en la Denominación de Origen Ribera del Duero, término municipal de Villatuelda (Burgos). Se pretende conseguir una combinación entre los avances de la viticultura y las técnicas tradicionales, para conseguir un equilibrio entre el rendimiento y la calidad del producto obtenido y preservar el medio ambiente.

El viñedo está dotado de un sistema de riego automatizado e impulsado por energía solar. El aporte de agua se realiza mediante riego deficitario por goteo, que permite el ahorro de agua y favorece la calidad de la uva. El sistema de conducción es en espaldera, lo que facilita la mecanización de las actividades y para el mantenimiento del suelo se va a dejar cubierta vegetal en las calles y las líneas limpias para evitar competencias con las cepas.

El viñedo pertenece a la D.O. Ribera del Duero por lo que se debe ceñir a las limitaciones marcadas por el Consejo Regulador. Además las técnicas de cultivo que se realicen deberán cumplir la normativa de la producción integrada vigente en ese momento.

El proyecto incluye también la construcción de una nave agrícola en el municipio, con el fin de albergar la maquinaria y adecuarse a otras necesidades derivadas de la plantación. Además se va a construir una caseta de riego para el refugio del cabezal y dos estructuras metálicas simétricas que servirán de soporte a las placas solares.

1.2. Situación y accesos

La finca objeto de proyecto se sitúa en el término municipal de Villatuelda (Burgos), en la comarca Ribera del Duero. Su situación geográfica es la siguiente:

- Latitud: 41°48'54" N
- Longitud: 3°52'5" O
- Altitud: 913 msnm

La finca donde se va a situar el viñedo se encuentra en el polígono 504, en las parcelas: 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 76, 5379, 5380, 5381, 5394, 10020 y 20044.

Las placas solares, pozo y caseta están en el polígono 504, parcelas: 5375, 5376 y 5377.

La nave agrícola se construye dentro del municipio, en el polígono 509 y parcelas: 5056, 5057, 5058, 5059, 5060, 5061, 25052, 25053, 25054 y 25055.

El acceso al municipio se realiza por la carretera B-113, km 7-9. Para el acceso a la finca se toma el camino de "Sotillo de la Ribera", situado al sur del municipio y con acceso directo desde la nave. En el cruce situado a 1 km se gira a la derecha por el camino de "Juan Serrano", y a unos 800 m se encuentra la plantación. Además, este último camino también comunica directamente con el municipio Olmedillo de Roa, donde se encuentran importantes bodegas a las que se puede vender la uva.

1.3. Extensión de las parcelas

La finca en la que se va a realizar la plantación tiene una extensión total de 22 ha, de las cuales 20,55 ha se destinan a las cepas y 1,45 ha a los caminos. Las placas solares, pozo y caseta de riego se ubican en una parcela colindante de 3.175,19 m² en total.

La nave agrícola se sitúa en el interior del municipio en una superficie de 4.777 m²,

1.4. Agentes

- Promotor: el proyecto ha sido encargado por D. Ausencio Monge Herrero.
- Autor: el presente documento ha sido redactado por Elena Encinas Monge, estudiante del Grado de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

1.5. Documentos de los que consta

Los documentos de los que consta el proyecto son: memoria y anejos, planos, pliego de condiciones, presupuesto, mediciones y estudio de seguridad y salud.

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

2.1. Motivación del proyecto

El presente documento se redacta como proyecto de fin de grado, con la finalidad de obtener el título de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

2.2. Estudios previos

Como paso previo a la realización del proyecto, se han elaborado una serie de estudios que permitan garantizar la viabilidad de este. Estos estudios se realizan en los Anejos Nº1 “Condicionantes del medio” y Nº2 “Condicionantes externos”, y son los siguientes:

- Estudio climatológico: para adecuar las características del viñedo a las condiciones meteorológicas de la zona y analizar la aptitud vitícola del lugar.
- Estudio geológico: para conocer el origen, materiales y estructura del suelo.
- Estudio edafológico: para conocer las propiedades fisicoquímicas del suelo y ver cómo pueden afectar en las características del material vegetal.
- Análisis del agua de riego: para conocer las concentraciones de los elementos y ver de que forman pueden afectar a las cepas y fertilidad del terreno.
- Estudio de mercado del vino: para conocer la viabilidad y futuro del cultivo.

Además se realiza el estudio un estudio de todas las alternativas posibles para las diferentes partes del proyecto, en el Anejo III y un estudio geotécnico en el Anejo VII, para conocer las características de la parcela donde se va a ubicar la nave agrícola.

3. BASES DEL PROYECTO

3.1. Directrices del proyecto

3.1.1. Finalidad perseguida

El objetivo principal del proyecto es diseñar un viñedo de 22 ha, utilizando los derechos de plantación que tiene el promotor. Se pretende revalorizar el terreno adaptando el cultivo a las nuevas técnicas de viticultura que permiten, un equilibrio entre la producción y calidad del producto y ayuden a conservar el medio ambiente.

3.1.2. Condiciones impuestas por el promotor

El promotor desea establecer una plantación de viñedo, debido a su experiencia previa en el sector. Su objetivo mejorar la rentabilidad de la tierra, utilizando la conducción en espaldera, que permite aumentar la densidad, favorecer la mecanización y reducir la mano de obra.

Además quiere revalorizar el producto, por lo que sugiere que se empleen técnicas como: producción integrada y riego deficitario por goteo impulsado por energía solar, que reducen el uso de químicos, la emisión de gases y favorecen la biodiversidad.

También expresa la necesidad de construir una nave agrícola para albergar toda la maquinaria nueva. Además, la obra debe disponer de una zona para el almacén de productos fitosanitarios y áreas de oficina y aseo, ya que el promotor no se encuentra viviendo en el municipio y quiere un lugar desde donde poder gestionar la plantación.

4. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

4.1. Condicionantes del medio físico

En el Anejo I "Condicionantes del medio físico", se estudian todos los parámetros del medio que influyen a la hora de la elección del material vegetal y las técnicas de cultivo.

4.1.1. Clima

Para el estudio climatológico se han utilizado los datos termométricos de una serie de 15 años y pluviométricos de 30 años, del observatorio de Roa, proporcionados por la AEMET. Además se han consultado las rosas de los vientos de Aranda de Duero.

• Temperaturas

La temperatura media anual es de 11,5°C, valor que se encuentra en el intervalo óptimo, (entre 11°C y 18°C), para el cultivo de la especie *Vitis vinífera*.

Durante el periodo de reposo invernal la media de las temperaturas mínimas absolutas es de -9°C, lo que no supone ningún problema para la vid que es capaz de aguantar hasta -15°C o más. Además se consigue entre 1350 y 1399 horas frío, que es un valor más que suficiente para esta especie de vid.

Las temperaturas estivales tienen medias máximas de 30°C y absolutas puntuales de 40°C. En principio no va a suponer problema para las cepas que son capaces de soportar hasta los 42°C.

Las heladas primaverales tardías son el factor más problemático para las cepas en esta zona ya que las temperaturas de -2°C en el mes de mayo pueden afectar a la brotación y los botones florales. Los índices de heladas analizados muestran una estación media libre de heladas que comienza a finales de abril y va hasta mediados de octubre, por lo que se va a procurar la elección de variedades y técnicas de cultivo que retrasen la brotación, pero mantengan la maduración a principios de octubre.

• Precipitaciones

Se ha registrado un media de precipitaciones de 451,6 mm anuales, pero la distribución irregular durante ciclo de cultivo y las variaciones interanuales hacen que se crea recomendable el uso de regadío para obtener las producciones deseadas.

• Otros factores

- Los valores de radiación son excelentes para el cultivo del viñedo, y además son suficientes para la utilización de energía solar para el riego.
- La velocidad media del viento es 13-19 km/h, y las velocidades de más de 30 km/h ocurren pocos días y principalmente en invierno, lo que no causa problemas.
- El granizo en un momento inadecuado es el factor que más podría perjudicar. Se deberán valorar los daños causados y ver la forma de actuación en cada situación.

- **Índices**

- Índice de continentalidad de Rivas-Martínez tiene valor de 22,38 → Cima de tipo continental y subtipo subcontinental atenuado.
- Índice climático de Emberger tiene valor de 51,6 → Clima Mediterráneo de invierno frío y heladas muy frecuentes.
- Clasificación climática de Köppen → Clima templado húmedo mesotérmico con una estación invernal y otra estival cálida y seca.

- **Caracterización vinícola**

- Caracterización térmica: la Integral térmica activa tiene valor de 3411,7 y el índice térmico eficaz indica que el viñedo está en Región I, que es adecuada para que las variedades para vino seco de mesa obtengan buen desarrollo.
- Caracterización heliotérmica: variedades de 2ª época tardías
- Caracterización hidrotérmica: el Índice hidrométrico tiene valor de 3586,9 → ataque de mildiu benigno/nulo.
- Índice bioclimático de Hidalgo = 7,66, se encuentra en el intervalo óptimo de 5-25.

4.1.2. Suelo

El suelo donde se va a realizar la plantación está constituido por materiales del periodo cuaternario y terciario neógeno, destacando materiales como las calizas.

Los análisis edafológicos realizados de varias muestras de la parcelan indican que se trata de un suelo de textura franco-arenosa, profundidad de 1,5 m y estructura granular fuerte, adecuado para el cultivo de vid y con las siguientes características químicas:

- El pH es 8,5: suelo alcalino con abundancia de caliza (12,2 % caliza activa) y un poco escasa la materia orgánica, que puede generar problemas de clorosis férrica.
- La salinidad no va a ser un problema en este suelo.
- El contenido de materia orgánica (1,75%) es un poco bajo para un viñedo en regadío, por lo que se debe de realizar una enmienda orgánica previa a la plantación.
- La capacidad de intercambio catiónico refleja una fertilidad débil, pero con una concentración de iones adecuada que se encuentran en un equilibrio estable.
- Los cationes de cambio se encuentran en concentraciones adecuadas para el inicio del cultivo pero se tendrán que ir renovando mediante la fertirrigación.

4.1.3. Agua de riego

El agua de riego proviene del pozo construido junto al viñedo. El análisis químico determina que es de buena calidad, apta para regar y con las siguientes características:

- pH: 8,2 un poco superior al óptimo (7-8), pero en los límites de calidad.
- Conductividad eléctrica de 764 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y concentración de sales de 0,49 g/l.
- Diferencia entre cationes y aniones de un 4%, lo que supone un desequilibrio muy pequeño, y sin relevancia para el riego.
- Los métodos de cálculo de sodicidad indican que no existe riesgo
- Los estudios de dureza determinan que se trata de un agua blanda.
- Aunque las concentraciones de elementos son adecuadas, se debe prestar atención al nitrógeno, que se encuentra más abundante, al provenir de aguas subterráneas, va a influir a la hora del diseño de la fertirrigación.

4.2. Condicionantes externos

4.2.1. Estudio de mercado

El estudio de mercado del Anejo II indica que el cultivo del viñedo en la zona del proyecto tiene muy buenas perspectivas comerciales, pues el vino Ribera del Duero tiene gran importancia en el mercado nacional y muy buenas perspectivas a nivel internacional.

4.2.2. Comunicaciones y núcleos de población

Aunque el municipio se encuentra alejado de grandes núcleos de población, esto no es un problema para el producto que se genera. La distancia entre la plantación y el municipio al que pertenece (Villatuenda), es menor de 2 km y se accede mediante el camino Sotillo de la Ribera. Además, el viñedo tiene comunicación directa con el municipio Olmedillo, situado a menos de 6 km, por el camino Juan Serrano, y donde hay numerosas bodegas. Roa, municipio donde se está el Consejo Regulador, se encuentra a 15 km por la carretera BU-P-1131.

4.2.3. Mano de obra

La facilidad de mecanización del viñedo reduce la cantidad de mano de obra necesaria. Durante los primeros años se necesitan 4 operarios en marzo y julio para las labores de formación de las cepas y un número entre 10 y 13 operarios para la vendimia. Cuando la plantación ha adquirido su desarrollo se requieren 5 personas para la poda invernal, que se realiza entre febrero y marzo y 4 operarios para la poda en verde (espergurado, desbrotado y aclareo) y guiado de la vegetación, que se hacen entre mayo y agosto. El uso de vendimiadora hace que no sea necesaria la contratación de mano de obra para la recolección, que es donde más dificultad para encontrar personal suele haber.

Para realizar dicha contratación se podrá acudir a cualquiera de los municipios cercanos, donde existe personal suficiente.

4.2.4. Legislación

El cultivo se va a hacer siempre teniendo en cuenta las directrices de la D.O. Ribera del Duero y la normativa del Reglamento Técnico Específico Producción Integrada de Viñedo de Uva de Vinificación, vigente en cada momento.

4.3. Situación actual

En la actualidad el promotor tenía la finca objeto de proyecto arrendada para el cultivo de cereales y girasol y obtenía anualmente un beneficio de 3.080 €/año. Hace unos años había tenido plantado viñedo en secano, que decidió arrancar por falta de rendimientos, pero del cual conserva los derechos para la plantación de un nuevo viñedo.

5. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

5.1. Identificación y evaluación de las alternativas

En el Anejo III "Estudio de las alternativas", valoran los siguientes aspectos mediante una análisis multicriterio, para la elección de la alternativa más adecuada.

- Material vegetal: especie, variedad, patrón y tipo de planta.
- Forma de explotación.
- Diseño de la plantación: disposición, densidad, marco y orientación de las líneas.
- Establecimiento de la plantación: preparación del suelo, enmiendas y plantación.
- Técnicas de cultivo: poda, riego, fertilización, mantenimiento suelo y recolección.
- Materiales principales para las obras: nave y caseta de riego

5.2. Descripción de la alternativa a desarrollar

5.2.1. Material vegetal

La superficie tiene 22 ha, de las cuáles 20,55 ha son para el establecimiento de las cepas y 1,45 ha para los caminos y márgenes. En toda la superficie se utiliza el mismo material vegetal que corresponde a cepas de la especie *Vitis vinifera* subsp. *sativa* de la variedad Tempranillo e injertada sobre el patrón 110 Richter. Además todas las plantas van a ser largas de 55 cm y van a estar previamente injertadas en vivero y a raíz desnuda, excepto para la reposición de marras que se utilizan cepas en pot.

5.2.2. Forma de explotación y diseño de plantación

El sistema de explotación es en régimen de producción integrada con una disposición de las cepas en calles, marco de plantación 1,3 x 2,7 m, densidad de 2.849 cepas/ha y un total de 58.547 cepas. La orientación aproximada de las líneas es norte- sur.

5.2.3. Establecimiento de la plantación

Las labores preparatorias del terrenos consisten en una enmienda orgánica con estiércol ovino y una labor profunda de desfonde para enterrar el abono y mejorar la estructura del suelo. Justo antes de realizar la plantación de las cepas se realiza un doble pase de cultivador para dejar el terreno en las condiciones óptimas.

El establecimiento de las cepas se realiza con una máquina plantadora guiada por GPS, que se encarga de abrir los surcos mientras dos operarios colocan los plantones. A su paso cierra también el surco quedando las plantas colocadas. Al mismo tiempo se van colocando sobre las líneas de cepas los laterales portagoteros para el riego inicial.

5.2.4. Técnicas de cultivo

Las operaciones realizadas dependen en de las características edafoclimáticas y el destino de la producción. En el caso del proyecto las técnicas usadas son:

- El sistema de conducción del viñedo es en espaldera. Las podas de formación se realizan los primeros años en Doble Cordón Royat y con una altura del tronco de 70 cm. Durante el resto de vida del viñedo se hacen podas de fructificación cortas, dejando únicamente pulgares a dos yemas y podas en verde si son necesarias.
- Para el mantenimiento del suelo se emplea cubierta vegetal temporal en las calles, manteniendo las líneas libres de vegetación mediante laboreo o herbicidas.
- La fertilización se va a realizar principalmente por el método de fertirrigación, aunque se realizan enmiendas de forma excepcional para aumentar la fertilidad del suelo.
- El sistema de riego empleado es localizado y deficitario, empleando como fuente de energía la luz del sol que bombea el agua desde un pozo próximo a la plantación.
- La recogida de uva se realiza mediante máquina vendimiadora autopropulsada alquilada en la totalidad de la superficie de viñedo.

5.2.5. Materiales de las construcciones

La nave agrícola va a tener una estructura metálica, con cubierta a dos aguas de panel sándwich y cerramientos constituidos por bloques de hormigón prefabricados. La cimentación consiste en zapatas y vigas de atado de hormigón armado.

La caseta de riego va a estar constituida por muros formados por bloques de hormigón, sobre los que se apoya la cubierta de tipo panel sándwich. La cimentación consta de una losa de hormigón armado de 7,5 x 5,5 m.

Las dos estructuras simétricas que sostienen a las placas solares son metálicas, con una altura mínima de 4 m y cimentación a base de zapatas de hormigón armado.

6. INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

En este apartado se va a describir el proceso productivo, realizado en el Anejo IV de acuerdo con las alternativas elegidas. Se van a definir con el mayor detalle posible las actividades, maquinaria, equipos, mano de obra y materias primas que se puedan necesitar para el proceso, así como los tiempos para la realización de las tareas.

6.1. Actividades del proceso productivo

6.1.1. Fases de la vida

Durante su ciclo de vida la vid pasa por la siguientes etapas:

- Juventud: primeros años de las cepas, con crecimiento vegetativo intenso.
- Entrada en producción: en los años 3 y 4 se produce crecimiento y producción.
- Plena producción: del año 5 al 35 se obtienen las máximas producciones.
- Envejecimiento: a partir del año 36 las producciones empiezan a disminuir.
- Decrepitud: aproximadamente a partir del año 40, las cepas se vuelven no rentables.

En cada año la vid va a pasar por un periodo de reposo invernal que va de la caída de las hojas en noviembre al inicio de la actividad vegetativa en abril, momento en el que empiezan a sucederse una serie de estados fenológicos hasta la vendimia en octubre.

6.1.2. Planificación de la plantación

• Material vegetal

La especie empleada es *Vitis vinifera* subsp. *sativa* de variedad Tempranillo injertada en el patrón 110 Richter. La planta se compra a raíz desnuda con longitud larga levantina de 55 cm en viveros oficiales. La reposición de marras se hace con plantas en pot.

• Diseño de la plantación

La superficie es de 22 ha, 20,55 ha para la plantación de cepas y 1,45 ha para los caminos y bordes. La disposición de las cepas es rectangular o en líneas con orientación aproximada Norte – Sur. El marco de la plantación es 1,3 x 2,7 m, lo que equivale a una densidad de 2.849 cepas/ha y un total de 58.547 plantas.

En los planos N°2 “Emplazamiento y accesos al viñedo” y N°4 “Espaldera”, del Documento 2, se pueden ver los detalles de la plantación.

6.1.3. Establecimiento del viñedo

• Preparación del terreno

Las labores preparatorias se llevan a cabo antes del establecimiento de las cepas, para que el suelo tenga las condiciones óptimas para el desarrollo de las plantas. En el caso del viñedo del proyecto las actividades realizadas son:

- Enmienda orgánica: se realiza a finales del mes de octubre para aproximar el contenido de materia orgánica del suelo al 2%. Se van a aplicar 58,9 t/ha de estiércol ovino, proporcionadas por la explotación de ovejas situada a un kilómetro. La labor es realizada por una empresa de servicios mediante un remolque esparcidor de estiércol y un tractor de 150 CV y su duración aproximada es de 14,3 horas.
- Labor profunda: se realiza mediante desfonde y tiene doble función: enterrar la enmienda orgánica y mejorar las características del suelo en profundidad. Se realiza a principios de noviembre con un arado de desfonde y un tractor de 200 CV de una empresa de servicios. Su duración aproximada es de 52,4 horas.

- Instalación tuberías enterradas: se colocan enterradas a unos 80 cm de profundidad las tuberías primarias, secundarias, y terciarias. La tarea es realizada por una empresa de servicios mediante una retroexcavadora.
- Pase de cultivador: se realiza en marzo antes del establecimiento de las cepas para allanar el terreno. Se realiza doble pase con un cultivador de nueve brazos, siendo el segundo en la dirección en la que se van a colocar las cepas. se tarda unas 35 h.
- **Plantación**
 - Compra y recepción: las plantas de las características deseadas se solicitan a un vivero certificado con suficiente antelación. Son recibidas unos días antes de la plantación y conservadas en la nave en un lugar fresco y a la sombra.
 - Plantación: se realiza a finales de marzo o principios de abril mediante una máquina plantadora guiada por GPS. Esta se encarga de abrir doble surco, dos operarios colocan las plantas y a continuación se va errando las franjas. La labor se encarga a una empresa de servicios que tarda aproximadamente 43,5 horas en realizarla.
- **Labores complementarias**
 - Riego de plantación: se da justo al acabar la plantación. Los laterales de riego han sido colocados sobre el suelo provisionalmente mientras se establecen las cepas.
 - Entutorado y protección: se coloca un tutor de bambú de 90 cm y un tubo de plástico protector de 10 cm de diámetro en el lugar donde se acaban de colocar las cepas. El objetivo es conseguir que crezcan erguidas y evitar el ataque de conejos. Se realiza de forma manual por 4 operarios y en unas 43,1 horas.
 - Desbarbado: unos meses después de la plantación se debe comprobar que no se haya franqueado la variedad. Lo realiza el viticultor en un par de días.
 - Reposición de marras: se encargan un 3% de cepas en pot para esta tarea. La realiza el viticultor con un ahoyador eléctrico, en junio en aproximadamente 4 días.
 - Pase de cultivador: se realiza un pase en julio y otro en septiembre con el objetivo de mejorar la estructura y eliminar las hierbas. la duración de cada pase es 19,9 h.

6.1.4. Mantenimiento del suelo

- Mantenimiento los tres primeros años: se realiza mediante pase de cultivador para mantener el suelo sin malas hierbas y evitar competencias con las cepas para favorecer su desarrollo. En octubre se realiza el pase de cultivador a una profundidad de 20 cm para mejorar la estructura y en el periodo de actividad vegetativa se hacen varios pases a 10 cm, para romper la costra superficial y favorecer la infiltración.
- Mantenimiento a partir del 4 año: método mixto que consiste en dejar una cubierta vegetal temporal y controlada en las calles del viñedo y las líneas sin vegetación mediante el uso de laboreo y herbicidas. Así se mejora la estructura y fertilidad del suelo, mantener controlado el vigor de las plantas y favorecer la biodiversidad.

Para el mantenimiento de la cubierta se van a realizar varios pases de desbrozadora con rueda hidráulica entre los meses de febrero y mayo, con una duración de 15 h por pase. Además puede haber años en los que sea necesaria la eliminación de la cubierta en la época estival mediante pase de cultivador.

En las líneas de cepas se podrán aplicar herbicidas. Se han estimado 3 aplicaciones, aunque la normativa de la producción integrada no permite el establecimiento de calendarios. Se aplicarán solo si son necesarios, en las dosis más reducidas posibles y en las condiciones indicadas. Se aplican mediante pulverizador hidráulico y deben estar admitidos por la normativa vigente en el momento de aplicación.

Tabla 1. Herbicidas permitidos para el control de las malas hierbas.

HERBICIDAS PERMITIDOS EN PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN INTEGRADA DE VID		
TIPOS	MATERIA ACTIVA	OBSERVACIONES
Foliares	Sulfosato 40% (T) Glifosato (T) Glufosinato de amonio (T)	En todos los casos aplicaciones máximas de producto de 1 l/ha y tratamiento en el periodo vegetativo y 4 l/ha, en parada invernal Las dosis máximas totales 5 l/ha.
Remanentes	Napropamida (T) Oxifluorfen (R) Terbutilazina (T)	En ningún caso se superarán aportaciones por hectárea de cultivo superiores al 50 % de las dosis autorizadas, y será realizadas preferiblemente antes de la brotación.

6.1.5. Sistema de formación y poda

Se pueden distinguir varios tipos de poda en función de los objetivos perseguidos:

- Poda de formación: se realiza en los primeros años para dar a las cepas la forma deseada. El sistema formación escogido es el Doble Cordón Royat, con dos brazos divergentes dispuestos horizontalmente en el mismo plano. La altura del tronco es de 70 cm y cada abrazo tiene 3 pulgares con 2 yemas francas cada uno.
- Poda de fructificación: se realiza a partir del cuarto año y consiste en eliminar sarmientos nacidos en la yema superior de los pulgares y podar los inferiores a dos yemas francas. Para facilitar la labor se va a realizar la prepoda mecánica.
- Operaciones en verde: se realizan durante periodo vegetativo con el objetivo de aumentar la calidad de las uvas, el rendimiento del viñedo y facilitar la ejecución de otras técnicas. Las más utilizadas para el proyecto son: espergurado, desbrotado, guiado de la vegetación, despunte y ocasionalmente deshojado y aclareo.
- Podas excepcionales: se realizan en épocas diferentes al resto de años para intentar solucionar los problemas ocasionadas por las heladas o por el granizo o pedrisco.

Normalmente todas estas operaciones son manuales y se realizan en 4 o 5 operarios con el uso de tijeras manuales o eléctricas. Las operaciones mecanizadas son: la prepoda, con maquinaria propia y el deshojado, que se encarga a una empresa.

6.1.6. Diseño agronómico del riego

El sistema de riego del proyecto es deficitario por goteo. Para ello se ha optado por calcular las necesidades de riego para cada momento del ciclo y aplicar una reducción según el nivel de estrés hídrico que pueden soportar las cepas en cada periodo.

En las Tabla Nº2 y Nº3 se presenta un resumen de las necesidades de riego y tiempo de aplicación, en cada momento de la vida de la plantación.

Tabla 2. Resumen de las necesidades hídricas del viñedo los primeros años de plantación.

		JUNIO				JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
Decena		3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º
Riego normal	Nb (mm/dec)	10,0	18,8	19,7	20,6	17,7	15,1	12,5	9,3	5,9	2,7			
% Aplicación		PRE-ENVERO → 60 %						POST-ENVERO → 80 %						
Riego Deficitario Controlado	Nt (mm/dec.)	6,0	11,3	11,8	12,3	10,6	9,1	10,0	7,5	4,7	2,2			
	Nt (mm/día - l/m ²)	0,6	1,1	1,2	1,1	1,1	0,9	0,9	0,7	0,5	0,2			
	Dr (l/cepa día)	1,9	3,6	3,7	3,5	3,4	2,9	2,9	2,4	1,5	0,7			
Intervalo entre riegos		2	1	1	1	1	1	1	2	2	2			
Tiempo de riego (h/riego)		0,95	0,89	0,93	0,89	0,84	0,72	0,72	1,18	0,74	0,34			
Tiempo de riego (h/mes)		4,73	28,01			23,46			11,30					

Tabla 3. Resumen de las necesidades hídricas del viñedo a partir del 4º año de plantación.

		JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
		1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º
Riego normal	Nb (mm/dec)	23,5	32,6	34,1	29,4	25,0	20,7	15,4	9,7	4,5
% Aplicación		PRE-ENVERO → 60 %						POST-ENVERO → 80 %		
Riego Deficitario Controlado	Nt (mm/dec.)	14,1	19,6	20,4	17,6	15,0	16,6	12,4	7,8	3,6
	Nt (mm/día - l/m ²)	1,4	2,0	1,9	1,8	1,5	1,5	1,2	0,8	0,4
	Dosis riego (l/cepa día)	4,4	6,2	5,9	5,6	4,7	4,8	3,9	2,5	1,1
Intervalo de riegos		1	1	1	1	1	1	2	2	2
Tiempo de riego (h/riego)		1,11	1,55	1,47	1,39	1,19	1,19	1,95	1,23	0,56
Tiempo de riego (h/mes)		42,7			38,9			18,7		

En función de los tiempos de riego necesarios, la forma de la parcela y la disponibilidad de agua del pozo (20 l/s), se decide dividir la parcela en 4 sectores de riego, todos ellos de aproximadamente la misma superficie (5,14 ha). De este modo se consigue regar toda la superficie durante las horas de mayor energía del sol con un caudal de 17,6 l/s. En el Plano N°6 "Plantación sistema de riego", se aprecia la distribución y forma de cada bloque de riego.

6.1.7. Fertilización y enmiendas

• Previa a la plantación

Como se describe en el apartado de preparación del terreno solamente se necesita aportar una enmienda orgánica antes de la plantación, ya que el resto de los cationes se encuentran en cantidades adecuadas. Para determinar las cantidades de estiércol oportunas se va a hacer un balance en el que se consideran: la composición del estiércol, aportaciones de materia orgánica de la plantación anterior y el incremento de hummus que se desea conseguir. Finalmente se decide aportar 8,84 t hummus/ha, para lo que se necesitan 58,9 t/ha de estiércol, que suponen 1296,4 t en total y aumentan la materia orgánica del suelo al 1,95 %.

• De mantenimiento

- Abonado orgánico: como uno de los objetivos del proyecto es conservar la fertilidad del suelo se decide hacer abonados orgánicos de mantenimiento cuando el porcentaje de materia orgánica (MO) se aproxime al 1,6 %. Para ello se realiza un balance entre las aportaciones de MO de la cubierta y otros restos y las extracciones realizadas por las plantas. Se concluye que se aplicarán 57,6 t/ha de estiércol en los años 14 y 18 mediante un remolque esparcidor de estiércol, provisto de una reja que entierra la enmienda en la superficie del terreno. La tarea es realizada por un empresa de servicios.
- Fertirrigación: va a ser el método principal de reposición de los nutrientes en las cepas. Se realiza durante todos los años de vida del viñedo, a excepción de los tres que siguen a una enmienda orgánica y en las cantidades justas, para conseguir mantener el vigor de la planta y calidad de las cosechas. En la Tabla 4 se presenta las necesidades por ha y en la Tabla 5 el calendario de fertirrigación para toda la plantación.

Tabla 4. Necesidades nutritivas de las cepas y cantidad de fertilizante que hay que aportar anualmente y por etapas vegetativas.

Etapa	Necesidades totales (kg/ha)			Fertilizantes (kg/ha)			Fertilizantes (l/ha)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	(20-0-0)	(0-52-0)	(0-0-50)	(20-0-0)	(0-52-0)	(0-0-50)
1º	4,5	6,3	17,9	22,4	12,1	35,8	17,8	7,7	13,5
2º	10,5	10,5	43,0	52,3	20,2	85,9	41,5	12,8	32,3
3º	0,0	4,2	10,7	0,0	8,1	21,5	0,0	5,1	8,1
Anual	14,9	21,0	71,6	74,7	40,4	143,2	59,3	25,6	53,8
Anual (l) para 20,55 ha de viñedo							1218,3	525,3	1106,5

Tabla 5. Calendario de fertirrigación para 20,55 ha de viñedo. Dosis en litros de fertilizante y día de riego.

Nº riegos y fertilizaciones	Calendario de fertirrigación en toda la plantación (l)								
	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
	1 – 10	11 – 20	21 – 31	1 – 10	11 – 20	21 – 31	1 – 10	11 – 20	21 – 31
	10	10	11	10	10	11	5	5	5
Hasta fruto tamaño guisante		Fruto tamaño guisante – hasta el envero			Desde el envero – Hasta la vendimia			Vendimia	
(20-0-0)	18,27		27,51			0,00			-
(0-52-0)	7,88		8,47			5,00			-
(0-0-50)	13,83		21,42			7,90			-

En principio no va a ser necesaria la aplicación de más elementos, aunque se deben hacer análisis edafológicos periódicos para detectar las posibles carencias y si fuera necesario se aplicarían oligoelementos como el magnesio o el calcio.

6.1.8. Defensa fitosanitaria

En la protección del viñedo frente a plagas es uno de los aspectos en los que más se puede favorecer la producción integrada. Para ellos el viticultor va a realizar un seguimiento exhaustivo de los patógenos que más puedan afectar a la viña y diseñar un plan de combate en el que se incluyan métodos biológicos, biotecnológico y prácticas culturales, reduciendo así el uso de químicos al mínimo posible. A continuación se presenta la Tabla 6 con las plagas y enfermedades más comunes y los métodos de tratamiento prioritarios, que se explican con detalle en el Anejo IV.

Además, aunque el reglamento de la producción integrada no permite la realización de calendarios de tratamientos, si que conviene hacer una estimación de los que son más comunes, para poder dimensionar los sistemas de fertirrigación y el tamaño del almacén de productos fitosanitarios, por lo que en la Tabla 7, se presenta una relación de los productos fitosanitarios más empleados.

Tabla 6. Plagas, enfermedades y tratamientos prioritarios en caso de superar el umbral de intervención.

Plaga / Enfermedad	Umbral de tratamiento	Método principal
Polilla del racimo	10% racimos con puesta	Confusión sexual
Gusanos grises	Primeros focos	Tratamiento químico (Prevenir con culturales y biológicos)
Piral	Nº larvas/cepa según estado fenológico	Métodos biológicos
Acariosis	5% de brotes o racimos con presencia	Tratamiento químico (Prevenir con culturales y biológicos)
Erinosis	5% de hojas con presencia	Tratamiento químico (Prevenir con culturales y biológicos)
Mildiu	Tratamientos preventivos inicio floración (condiciones favorables)	Tratamiento químico (Prevenir con culturales)
Oídio	3 tratamientos preventivos	Tratamiento químico (Prevenir con culturales y biológicos)
Podredumbre gris	Tratamientos preventivos según condiciones meteorológicas favorables	Control biológico
Enfermedades fúngicas	Tratamiento en todas cepas infectadas	Prácticas culturales

Tabla 7. Estimación de los productos fitosanitarios que pueden emplearse en un año de la plantación.

Época	Plaga o enfermedad	Producto	Dosis	Total estimado	Formato del producto
Primeros de junio	Oídio	Dinocap 35%	40 – 60 cc/hl	10 l	2 garrafas de 5 l
	Mildiu	Metalaxil 8% + mancozeb 64%	2 – 3 kg/ha	51,4 kg	11 sacos de 5 kg
Mediados de julio	Oidio	Triadimenol 25%	25 – 50 cc/hl	8,2 kg	9 botes de 1 litro
	Mildiu Botrytis	Metalaxil 10% + folpet 40%	2 – 2,5 kg/ha	45,21 kg	9 botes de 5 kg
Mediados de agosto	Oídio Ácaros	Azufre micronizado 80%	20 – 30 kg/ha	513,75 kg	21 sacos de 25 kg

6.1.9. Vendimia

En los años que comienza la producción (2 y 3), se valorará si merece la pena la recolección. En caso afirmativo se realizaría de forma manual mediante la contratación de 8 y 11 operarios respectivamente. El promotor es el encargado del transporte de la uva a la bodega en un remolque bañera y con la mayor brevedad posible para conservar la calidad de la uva.

A partir del cuarto año se realizará la recolección mediante máquina vendimiadora autopropulsada, siendo el método más recomendable de acuerdo con el estudio comparativo realizado en el Anejo III. La vendimiadora tiene capacidad de tolva de 3.500 l y el remolque bañera, de 7.000 kg. Será el viticultor el encargado del transporte de la uva a la bodega, con la mayor brevedad, mientras la máquina sigue funcionando. De esta forma se consigue realizar la vendimia completa en poco más de 5 días.

El momento de comenzar la vendimia se decidirá en función de los índices de madurez, cuando la uva tenga el valor oportuno de acuerdo con los requerimientos de las bodegas y siempre dentro del periodo fijado por el Consejo Regulador.

6.2. Necesidades del proceso productivo

Se considera necesidades del proceso productivo a toda la maquinaria, propia o alquilada que se necesita, las materias primas y materiales y la mano de obra necesaria. Se presenta a continuación una relación de la maquinaria que se va a adquirir (Tabla 8) y los tiempos aproximados que se tardan en realizar cada operación (Tabla 9). El desarrollo del cálculo de los tiempos y costes de las actividades y los calendarios de labores se pueden ver con detalles en el Anejo IV Subanejo II.

Tabla 8. Maquinaria propia y alquilada que se necesita durante toda la vida del viñedo.

MAQUINARIA PROPIA	MAQUINARIA ALQUILADA
<ul style="list-style-type: none"> - Tractor 70 CV - Remolque convencional - Cultivador 9 púas + intercepas - Desbrozadora + rueda hidráulica intercepas - Pulverizador hidráulico suspendido - Atadora eléctrica - Prepodadora - Tijeras de poda eléctricas - Tijeras de poda manuales - Recogedor de sarmientos - Despuntadora - Espolvoreador - Pulverizador hidroneumático arrastrado - Cajas vendimia manual (se tiene) - Tijeras de vendimia manuales (se tienen) - Remolque bañera 	<ul style="list-style-type: none"> - Remolque esparcidor de estiércol - Arado de desfonde - Retroexcavadora - Clavadora de postes - Plantadora - Deshojadora - Vendimiadora

Tabla 9. Trabajo total y trabajo total ajustado de todas las operaciones de cultivo.

ACTIVIDADES	TT (h)	TT aj (h)	ACTIVIDADES	TT	TT aj (h)
Labores previas			Formación y poda		
Enmienda orgánica	13,0	14,3	Poda de formación	78,0	85,8
Desfonde	47,6	52,4	Prepoda	25,4	27,9
Zanja	3,6	4,0	Poda de fructificación	58,5	64,4
Tuberías	5,0	5,5	Recoger sarmientos (Año 2-3)	12,1	13,3
Doble pase de cultivador	32,0	35,1	Recoger sarmientos (Año 4 +)	18,1	19,9
Plantación y cuidados			Espergurado y desbrotado	71,9	79,1
Compra	8,0	8,8	Guiado	51,4	56,5
Plantación – laterales	39,5	43,5	Despunte	20,3	22,3
Entutorado – protección	39,2	43,1	Aclareo racimos	56,5	62,2
Desbarbado	16,0	17,6	Deshojado	20,3	22,3
Postes	39,7	43,7	Control de plagas y enfermedades		
Finalizar espaldera	8,0	8,8	Seguimiento plagas y	40,0	44,0
Reposición de marras	29,3	32,2	Difusores feromona	34,3	37,7
Cultivador (por pase)	18,1	19,9	Prácticas en la madera	10,0	11,0
Control de malas hierbas			Espolvoreador (por pase)	10,6	11,6
Desbrozadora (por pase)	13,6	15,0	Nebulizador (por pase)	15,9	17,4
Herbicidas	15,9	17,4	Vendimia		
Abonados mantenimiento			Manual	57,1	62,8
Abonado mineral	3,0	3,3	Vendimiadora	41,5	45,7
Abonado orgánico	27,4	30,1			

7. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

7.1. Diseño hidráulico del riego

7.1.1. Tuberías de riego

Para el cálculo de las tuberías primero se diseña la forma de los sectores de riego y el trazado de la red y a continuación se calcula los diámetros interiores mínimos para cada tramo, teniendo en cuenta las tolerancia de presiones, velocidades límite del agua y pendiente del terreno. El materiales de los laterales de riego va a ser polietileno y se colocan en el exterior a 50 cm de altura. Todo el resto de las tuberías son de PVC y van enterradas a la profundidad adecuada según su tamaño. En la Tabla 10 se resumen la características del diseño hidráulico del riego.

Tabla 10. resumen de las tuberías de riego.

TUBERÍAS	Sectores	Materiales	Profundidad (cm)	Diámetro (mm)		Longitud total (m)	Caudal origen (l/h)	Diferencia máx. pres. (mca)	Presión origen (mca)
				Int	Ext				
LATERALES	Sub1.1	PE-32	Aéreos a 50 cm de altura	14,0		13.798,4	762,9	5,81	15,81
	Sub1.2			12,0		62.184,3	420,0	2,34	12,33
	S. 2			12,0			526,2	4,49	14,49
	S. 3			12,0			453,3	2,80	12,81
	S. 4			12,0			553,0	7,03	17,03
TERCIARIA	Sub1.1	PVC	80	103,6	110	393,8	13,1	3,22	19,03
	Sub1.2			59,2	63	185,6	4,5	3,22	15,57
	S. 2			103,6	110	394,3	17,6	5,60	20,09
	S. 3			103,6	110	378,3	17,6	5,37	18,17
	S. 4			103,6	110	378,3	17,7	5,39	22,42
SECUNDARIA		PVC	100	131,2	140	237,5	17,7	10,90	33,32
PRIMARIA		PVC	100	117,0	125	177,8	17,7	5,50	38,82
IMPULSIÓN		PVC	100	117,0	125	11,0	17,7	2,12	40,94
ASPIRACIÓN		PVC	2500	117	125	20,0	17,7	20,48	61,47

7.1.2. Cabezal de riego

El cabezal de riego es el conjunto de elementos que hacen llegar el agua a las tuberías en las condiciones adecuadas para el riego. Se compone de las siguientes partes:

- Filtros de arena: se colocan después del grupo de bombeo para retener materia orgánica y arcillas. Diámetro 5" y caudal nominal 85 m³/h.
- Filtro de malla: se coloca antes del contador y para retener partículas de carácter inorgánico u orgánico. Diámetro 5" y caudal nominal 130 m³/h.
- Equipo de fertirrigación: compuesto por 2 depósitos de 1500 l y 2 de 500 l y una bomba dosificadora de 180 W, que inyecta los fertilizantes en las tuberías de riego.
- Contador: para medir el caudal instantáneo y acumulado. Diámetro 5" y caudal nominal 100 m³/h.
- Programador electrónico: se programa para que el sistema de fertirrigación funciones en el momento oportuno y en las condiciones deseadas. Es de 7 estaciones y 50 W.

- Bomba de riego: rotodinámica sumergible de altura manométrica 68 mca, caudal nominal 66 m³/h y potencia del motor 30 CV.
- Dispositivos de medida, control y protección
 - Electroválvulas: 5 a la entrada de las tuberías terciarias.
 - Válvulas: 1 de retención, 2 de compuerta y 2 de bola.
 - Ventosas: 11, a la entrada y salida de caseta y en los filtros y en tubería de fertirrigación y a la salida de las tuberías terciarias.
 - Manómetro: 9, a la entrada y salida de cada filtro y salida de tubería aspiración.

El Plano N°8 “Planta y cabezal”, detalla la disposición de los elementos del cabezal.

7.2. Instalación solar

7.2.1. Descripción de la instalación

El sistema va a estar constituido por dos bloques de paneles solares con 50 módulos cada uno, conectados en serie y en paralelo, que generan electricidad en forma de corriente continua. De cada bloque parte un cable que se dirige a la caseta de riego. Uno de ellos alimenta al regulador y batería, que va a servir para almacenar energía para la iluminación y tomas de corriente, en situaciones de baja radiación. A la salida del regulador, ambos cables se juntan para llegar al inversor, que transforma la corriente continua, proveniente de las placas solares, en corriente alterna, que es la utilizada en los circuitos de electricidad. A continuación se coloca un interruptor general automático y diferencial, del que sale una línea trifásica para la bomba de riego y varias monofásicas para las instalaciones interiores de la caseta (iluminación, tomas de corriente, etc.).

El Plano N°12 “Placas solares: estructura”, detalla el diseño del sistema fotovoltaico.

7.2.2. Componentes

- Paneles fotovoltaicos: se van a utilizar 100 módulos de 255 W de potencia nominal, con una intensidad de cortocircuito de 8,86 A y una tensión en el punto de máxima potencia de 30,9 A. Se colocan en dos estructuras solares simétricas, con 21,8° de inclinación y orientadas al sur.
- Regulador: se coloca a la entrada de la caseta de uno de los cables en la caseta, antes de la batería. Tiene 50 A de intensidad.
- Batería: sirve para almacenar energía para el uso de electricidad durante dos horas sin radiación tiene 600 Ah y tensión de 12 V.
- Inversor: recibe toda la corriente continua generada por las placas solares y la transforma en corriente alterna para los circuitos de la caseta y la bomba de riego. tiene intensidad de 100 A.

7.2.3. Circuitos eléctricos

• Corriente continua

Los circuitos de corriente continua van desde las placas hasta el inversor de corriente, pasando por el regulador y batería. Se elige el cable PV ZZ-F, con capacidad de transportar corriente continua hasta 1.800 V de manera eficiente y con gran durabilidad. En la zona exterior que une las placas con la caseta, estos cables van enterrados en tubos de polietileno de doble pared de 50 mm de diámetro.

• Corriente alterna

Son todos los circuitos que salen del cuadro principal una vez ha sido transformada la corriente. Les ha de corriente monofásica y trifásica, dependiendo de la demanda de potencia de los aparatos. El material del cable depende de su colocación y necesidades.

En la Tabla 11, se refleja el resumen de las características de los cables escogidos.

Tabla 11. Resumen de las características de los cables conductores de la instalación eléctrica.

CABLE	CONEXIÓN	Longitud	Cable	Sección activo	Sección protección
Corriente continua					
Cable 1	Placas 1 – regulador	25,0 m	PV ZZ-F 1,8 kV DC – 0,6/1 AC	35 mm ²	16 mm ²
Cable 2	Placas 2 -caseta	12,0 m	PV ZZ-F 1,8 kV DC – 0,6/1 AC	16 mm ²	16 mm ²
Cable 3	Regulador – batería	0,5 m	PV ZZ-F 1,8 kV DC – 0,6/1 AC	1,5 mm ²	1,5 mm ²
Cable 4	Caseta – inversor	2,5 m	PV ZZ-F 1,8 kV DC – 0,6/1 AC	4 mm ²	4 mm ²
Corriente alterna					
Circuito 1	Tomas de corriente - monofásico	5,0 m	H07 V-K 3G2,5	2,5 mm ²	2,5 mm ²
Circuito 2	Iluminación - monofásico	15,0 m	H07 V-K 3G1,5	1,5 mm ²	1,5 mm ²
Circuito 3	Programador y otros - monofásico	8,0 m	H07 V-K 3G1,5	1,5 mm ²	1,5 mm ²
Circuito 4	Bomba de riego-trifásico	23,0 m	DN-F 0,6/1 kV hydrofirm	10 mm ²	10 mm ²
Circuito 5	Electroválvulas	406,23 m	RV-K 0,6/1 kV	6 mm ²	6 mm ²

• Elementos de protección

Los elementos de protección del sistema eléctrico son los siguientes:

- Fusibles: se colocan dos en el circuito de corriente continua: uno justo antes del regulador y otro antes del inversor de corriente.
- I.C.P: Interruptor de Control del Potencia
- MP: Dispositivos Generales de Mando y Protección, que son los siguientes:
 - 1 interruptor automático general (IAG) de corte omnipolar con elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
 - 2 interruptores diferenciales generales (ID) para protección contra contactos indirectos.
 - 5 dispositivos de corte omnipolar destinados a la protección contra cargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la caseta.

7.3. Espaldera

El viñedo del proyecto va a tener un sistema de conducción en espaldera que permite aumentar la densidad y facilitar la mecanización de las operaciones de cultivo. Los elementos por los que está formada la espaldera son los siguientes:

- **Postes:** elementos que se colocan verticales, enterrando una parte, para dar soporte a la estructura. En la plantación del proyecto todos se colocan con una separación de 6 m unos de otros y va a haber dos tipos, con las siguientes características:
 - Madera: tienen una longitud de 2,6 m, un diámetro de 10-12 cm y se entierran 0,6 m. Se colocan en los extremos de la plantación con una inclinación de 20° hacia el exterior. Tienen mayor estabilidad y consistencia.
 - Metálicos: se colocan en el interior de la plantación. Son de acero galvanizado con recubrimiento de zinc y perfil metálico en forma de U, con perforaciones. Tienen una longitud de 2,4 m, un espesor de 2 mm y se entierran 60 cm.
- **Alambre:** se colocan en dirección horizontal anclados a los postes para servir de apoyo para dar forma a las cepas y sujetar los pámpanos. Hay 4 niveles diferentes:
 - 1º nivel: un alambre fijo sobre el que se apoya la tubería de riego. Tiene un diámetro de 2,2 mm y se coloca a 50 cm del suelo.
 - 2º nivel: un alambre fijo donde se va a formar la planta. Tiene un diámetro de 2,7 mm y se colocará a 70 cm del suelo.
 - 3º y 4º niveles: constituidos por dos alambres móviles cada uno, para poder introducir los pámpanos en su interior. Tienen un diámetro de 2,2 mm y se sitúan el primero entre 0,9 y 1,5 m del suelo y el segundo a 1,7-1,8 m.
- **Tensoros:** se utilizan para unir los alambres a los postes extremos y tensorlos para que queden paralelos al suelo. Se van a utilizar tensoros tipo “Grippe Plus Medium”.
- **Vientos:** sirven para dar consistencia y estabilidad a toda la espaldera, al ayudar a los postes exteriores a aguantar la tensión producida por los alambres y por las cepas. Es un alambre de acero galvanizado de 2,2 mm de espesor y 1,8 m de longitud.
- **Hélices:** ara anclar los vientos al suelo. Está formado por una barra de acero de 7 mm de diámetro y 40 cm de longitud, lleva en un extremo una hélice de 11 cm de diámetro que se entierra y un gancho en el otro extremo dopara sujetarse al viento.

En el Plano Nº4 “Plantación: espaldera” y Nº5 “Detalle de la espaldera”, se refleja la colocación de los elementos aquí descritos.

En la Tabla 12, se presenta un resumen de las necesidades de elementos de la espaldera.

Tabla 12. Materiales para la instalación de la espaldera, por sectores y en total.

		Nº Postes extremos	Nº Postes medios	Alambre (m)		Nº Tensoros	Vientos 2,2 mm (m)	Nº Hélices
				2,2 mm	2,7 mm			
SECTOR 1	Sub. 1.1	146	2227	68992,2	13798,4	1022	262,8	146
	Sub. 1.2	98	775	24726,9	4945,4	686	176,4	98
SECTOR 2		280	3038	95338,0	19067,6	1960	504	280
SECTOR 3		280	3033	95189,2	19037,8	1960	504	280
SECTOR 4		280	3049	95667,5	19133,5	1960	504	280
TOTAL		1084	12122	379913,8	75982,8	7588	1951,2	1084

7.4. Pozo

Previo a la instalación de la plantación, se realiza un pozo de riego por el siguiente procedimiento:

- Sondeo de reconocimiento: para comprobar la existencia de agua, poder analizar las muestras y construir un corte geológico.
- Perforación: realizada por una empresa de servicios mediante golpeo continuo de una cabeza o trépano de 50 cm. Tiene una profundidad de 20 m y diámetro de 40 cm.
- Entubado: consiste en la colocación de la tubería de PVC especial para pozos. En este caso el diámetro fue 40 cm y 5 mm de espesor.
- Control verticalidad: consiste en medir la desviación del sondeo en toda su longitud respecto a la vertical. Se realizó con un equipo específico antes del sellado.
- Sellado: revestimiento de todo el sondeo con gravilla lavada, revisando que no tenga arenas, limos ni arcillas y que la cantidad empleada sea el volumen necesario.
- Aforo: una vez que el sondeo estaba realizado se hizo un aforo para poder estudiar los niveles estabilizados y caudales. Esto se realiza extrayendo agua durante un mínimo de 24 horas para poder representar los caudales en una curva de rendimiento, que sirve para la explotación futura del pozo y la correcta colocación del grupo de bombeo.

7.5. Caminos

La parcela tiene un total de 22 ha, de las cuales 1,45 ha son de caminos de servicio y bordes de la parcela. Se utilizan para el transporte y giros de la maquinaria durante las diferentes labores, por lo que todos tienen una anchura aproximada de 5 m.

Una vez que se haya realizado todas las tareas de preparación del terreno, plantación y colocación de las tuberías, se van a definir estos caminos utilizando un equipo compactador alquilado, para asentar el terreno con un par de pasadas.

8. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

En el Anejo VIII se describe las características y dimensionamiento de las tres estructuras del proyecto: nave agrícola, caseta de riego y soporte para placas solares.

8.1. Nave agrícola

Es requerimiento del promotor que se construya en el municipio una nave para el almacén de maquinaria y productos y gestión de la plantación.

La nave agrícola tiene dimensiones exteriores de 15,3 x 25,3 m, con cubierta a dos aguas de pendiente 20 %. La superficie interior es de 375 m², de los cuales 310,95 m² son para la zona destinada al refugio de maquinaria agrícola, 29,96 m² para el almacén de productos fitosanitarios, 13,24 m² para la oficina, 8,88 m² el vestuario y 6,2 m² para el aseo. El resto de superficie corresponde a los tabiques de división de estancias.

La nave se encuentra situada en el municipio. Todos los planos de situación, planta, alzados, estructura, pórticos, uniones y cubierta están entre los Planos N° 15 y N° 28.

8.1.1. Estructura

La estructura es de acero S275J0, formada por 6 pórticos rígidos simples de acero laminados con una separación de 5 m entre sí, con luz 15 m y longitud 25 m. La altura del alero es de 4,5 m y la de la cumbrera de 6,0 m. Todas las uniones de los elementos son soldadas. Se puede diferenciar entre dos pórticos hastiales y 4 pórticos centrales.

- Los pórticos hastiales tienen pilares HEB 160 de acero laminado S275J0 con nudos y vinculaciones empotradas en ambos extremos. Además presentan dos pilarillos centrales situados a 4 m de los laterales, del mismo perfil y acero y nudos y vinculaciones articuladas. Los dinteles tienen perfil IPE 270, con cartelas iniciales inferiores de 1,5 m. Sus vinculaciones interiores son empotradas.
- Los pórticos centrales tienen pilares del perfil HEB 240 de acero laminado S275J0 con vinculaciones empotradas en ambos extremos. El perfil de los dinteles es IPE 330, con cartelas iniciales inferiores de 1,5 m y vinculaciones interiores empotradas.
- La estructura secundaria está constituida por vigas de atado del perfil IPE 100, acero laminado S275J0 y extremos articulados. Entre los dos primeros pórticos de cada extremo se encuentran las cruces de San Andrés, formadas por barras circulares de acero laminado S275J0 del perfil R16 y extremos articulados. Para su soporte hay 3 barras en cada pórtico de acero laminado S275J0, perfil IPE 100 y articuladas.
- Las correas son continuas, con flecha límite L/300, y fijación rígida. Realizadas en perfiles de acero conformado S235J0, perfil ZF-180x3.0 y con separación de 1,3 m.

8.1.2. Cimentación

La cimentación está constituida por dos tipos de zapatas. Todas son de hormigón armado tipo HA-25 con barras de acero corrugado B 500 S. Las zapatas de los pórticos centrales son rectangulares centradas con unas dimensiones de 205x305x70 cm, con armadura inferior y superior de barras de acero 17Ø12c/17 en la dirección del eje X y 11Ø12c/17 en la dirección del eje Y. Los pórticos hastiales tienen zapatas cuadradas de 160x160x60 cm, con armadura superior e inferior de barras de acero de 8Ø12c/20 en ambas direcciones. Para impedir el movimiento entre elementos de cimentación, hay vigas riostras perimetrales de tipo C de 40x40 cm, con armado de barras de acero corrugado B 500 S, siendo la barras superiores e inferiores de 2 Ø12 y los estribos 1Ø8c/30. La estructura se ancla mediante pernos y placas de anclaje.

8.1.3. Descripción de los materiales

• Sistema envolvente

- Soleras sobre encachado de 20 cm: solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. La solera se sitúa sobre encachado de 20 cm de espesor de gravas procedentes de cantera caliza.

En la zona de oficina, aseo y vestuario se añade un pavimento de baldosas cerámicas de gres esmaltado y un aislamiento horizontal de panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor.

- Fachadas: la fachada está formada por bloques de hormigón prefabricados de 15 cm de espesor, constituido por áridos densos.

En la zona de la oficina y almacén el bloque se pinta por dentro con pintura blanca sobre yeso y la zona de aseo y vestuario se cubre con alicatado vertical de baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento.

- **Cubiertas**

- Cubierta panel sándwich: panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios.

- **Sistema de compartimentación**

- Compartimentación interior vertical: hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m³, fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso.

En las zonas de vestuario y baño se coloca un alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento.

- Compartimentación interior horizontal: falso techo continuo suspendido, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado.

8.1.4. Instalaciones de la nave

La nave dispone de instalaciones de fontanería, saneamiento, iluminación y electricidad, que se han calculado y dimensionado en el Anejo VIII subanejo II "Instalaciones". En el Documento 2 Planos del N^o29 al N^o34, se reflejan los detalles de las instalaciones.

- **Instalación de fontanería**

Tiene como objetivo abastecer de agua tanto a los grifos de lavabo y ducha de aseo y vestuario como a los puntos de agua situados en la nave y almacén de fitosanitarios. esta instalación debe cumplir CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

El suministro de agua a la nave se realiza a través de la acometida enterrada para abastecimiento de agua que une la red general del municipio con la nave mediante un tubo de polietileno (PE) de 32 mm de diámetro exterior y PN = 10 atm. Las instalaciones interiores están formadas por tubos de polietileno reticulado (PE-X), de 16 y 20 mm, según el circuito. Hay dos tipos de redes: la de agua fría y la de agua caliente, que se consigue mediante un calentador eléctrico instantáneo, que se coloca en el vestuarios.

Con esta instalación la nave dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento, de forma sostenible y con caudales suficientes.

- **Instalación de saneamiento**

Tiene como objetivo cumplir la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

Se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476. Se dispone de un sistema mixto con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. Dicha conexión debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como rejillas o sumideros.

La red de aguas residuales que recoge las aguas de los diferentes desagües proyectados, constando de colectores, botes sifónicos, arquetas y bajantes de ventilación primaria. Los diámetros de la red pequeña de evacuación son 50 mm, para el conducto de la ducha, 40 mm para el del lavabo y 110 mm para la cisterna del inodoro. La red de aguas pluviales consta de canalones de PVC liso y bajantes circulares asociadas al canalón de PVC con óxido de titanio. Los colectores son de PVC liso de la serie SN-2 o SN-4, según donde su ubicación y las arquetas tienen tamaños que van desde 60x60x50 cm a 100x100x115 cm de la red de aguas pluviales.

• **Instalación de iluminación**

Tiene como objetivo conseguir un alumbrado adecuado en cada recinto sin riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada. Las luminarias utilizadas varían en función de las necesidades y características de cada recinto, siendo la iluminación utilizada la siguiente:

- Oficina: 3 luminarias cuadradas de techo de altura reducida, de 650x650x87 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W. Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes.
- Vestuario: 1 luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W. Luminaria emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.
- Nave: 11 luminarias suspendidas tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP". Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes.
- Almacén fitosanitarios: 2 luminarias cuadradas de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72%. Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes.
- Aseo: 4 luminarias circulares de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W. Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.
- Exterior: 3 luminarias rectangulares, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; para empotrar en la pared.

• **Instalación de electricidad**

Tiene como objetivo abastecer de energía eléctrica a todos los elementos que la necesitan de forma que se cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

La instalación eléctrica estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Constará de una caja general de protección y medida a la entrada de la propiedad, una derivación individual hasta el interior del edificio en el que se encuentra el cuadro general, con el que se abastece un subcuadro situado en el otro lado de la nave, junto a la puerta de maquinaria. El cuadro principal tiene servicio trifásico y se divide en varios circuitos monofásicos (iluminación, tomas de corriente) y uno trifásico (calentador de agua); distribuidos en la zona de la oficina, vestuario, aseo y almacén de productos. El subcuadro 1 tiene servicio monofásico y proporciona corriente a los distintos circuitos de la zona de maquinaria.

8.2. Caseta de riego

En una parcela situada junto a la plantación y pozo se construye una caseta con el objetivo de albergar y proteger los elementos del cabezal de riego y grupo de bombeo.

8.2.1. Estructura y materiales

La caseta tiene dimensiones interiores de 6,5 x 4,5 m y está constituida por un solo recinto de 29,25 m². Tiene cubierta a una agua con una inclinación del 14 %, siendo el lado más bajo de 2,5 m y la cumbrera de 3,2 m.

Los cerramientos son de bloques de hormigón de 40 x 20 x 20 cm, sobre los que se va a colocar 6 correas metálicas del perfil IPE 140, para la colocación y sujeción de la cubierta de panel sándwich que tiene una densidad volumétrica del 15,0 kg/m³. La cimentación consiste en una losa de hormigón armado de 7,5 x 5,5 x 0,2 m, que sobresale 30 cm por cada borde de la estructura y que se coloca sobre zahorra compactada de 20 cm de espesor y áridos de 40 mm. El hormigón empleado en la losa es del tipo HA-25/B/20/IIa con malla electrosoldada del tipo ME 200x200 6φ6 B - 500 S. En la fachada delantera se colocan como elementos de carpintería: una puerta de acero de doble hoja de 1,6 x 2,0 m y una ventana corredera de aluminio de 1,5 x 1,0 m para la iluminación y ventilación de la caseta.

Los planos correspondientes a la caseta de riego se encuentran en el Documento 3 Planos: N°7 "Alzados", N°8 "Planta y cabezal" y N°9 "Detalles constructivos".

8.2.2. Instalaciones

En la caseta va a haber instalación de iluminación, constituida por 6 luminarias de 18 W, situadas a 2,1 m entre ellas e instalación de electricidad con una necesidad total de potencia de 26,8 kW, con varios circuitos monofásicos y trifásicos para abastecer a: la iluminación, tomas de corriente, programador, bomba de riego y electroválvulas.

Los detalles de la instalación se han descrito en el apartado de instalaciones y el esquema se refleja en los planos N°10 "Instalación eléctrica y N°11 "Esquema unifilar".

8.3. Placas solares

El sistema de riego solar directo requiere de la instalación de un elevado número de placas solares, capaces de bombear agua con la potencia requerida.

Para ello se necesitan instalar 50 paneles solares divididos en dos estructuras simétricas que se colocan orientadas al sur con una inclinación del 21,8%. La altura mínima va a ser de 4 m y la máxima de 5 m, y entre las placas se deja una distancia de 12 m, de este modo se evitan sombras los robos, y se asegura su correcto funcionamiento.

La estructura principal es metálica y consta de 6 pilares de perfil HE160B de acero laminado S275 y empotrados en el suelo y dos vigas perpendiculares de 16,67 m y las mismas características. Los tres pilares situados en la parte delantera miden 4 m y están separados entre ellos 5,5 m y 2,84 m de los extremos. Por detrás, a 4 m se colocan los otros 3 pilares, que tienen 5 m de longitud y las mismas características.

En la parte superior se colocan viguillas de acero conformado S-235 y perfil CF-180x2,5 con separaciones de 1,07 m y 0,6 m, para facilitar la sujeción de los paneles solares a la estructura. Hay un total de 20 viguillas, de 5,0 m de longitud, que se unen mediante nudos articulados a ambas vigas principales. Todas las uniones van a ser soldadas.

Los detalles de la estructura solar se pueden ver en el Documento 2, en los Planos: N°12 "Estructura", N°13 "Cimentación y N°14 "Uniones".

9. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Para llevar a cabo las obras del proyecto se va a establecer un programa de ejecución para determinar el tiempo mínimo necesario para realizar cada obra y poner en marcha el proyecto. La ejecución de las obra comenzará tras conseguir los correspondientes permisos y licencias para su realización y elegir a los contratistas.

Las actividades comienzan a realizarse a primeros del mes de junio del año 0 y se prevé que terminen a finales de junio del año 1, cuando acaba la reposición de las marras. En el Anejo IX, Tabla 1, se detallan los tiempos de duración y fechas de realización de cada actividad y en la Figura 1 se reflejan mediante un “Diagrama de Gantt”.

A continuación, en la Tabla 13 se muestra un resumen de estas actividades.

Tabla 13. Resumen de los tiempos y fechas de las actividades para la puesta en marcha del proyecto.

Actividad	Duración (días)	Fecha inicio	Fecha finalización
Comienzo del proyecto	30	01-may	30-may
Ejecución de la perforación	15	01-jun	15-jun
Estudios previos	13	16-jun	29-jun
Construcciones	119	01-jul	30-oct
Instalación eléctrica de la parcela	6	20-sep	26-sep
Montaje cabezal	8	01-oct	08-oct
Preparación del terreno	19	22-oct	05-mar
Plantación y tareas complementarias	19	06-mar	28-jun
Instalación de la espaldera	12	15-may	30-may

10. NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

En el Anejo X “Normas para la explotación”, se detalla la información para el correcto funcionamiento de la explotación en los siguientes aspectos:

- Labores de cultivo
- Materias primas
- Maquinaria
- Instalación de riego
- Mano de ora

Además se detallan las medidas de seguridad, higiene y protección general.

11. ESTUDIO ECONÓMICO

En el Anejo XII “Estudio económico”, se realiza una e valoración económico-financiera del proyecto, para comprobar la viabilidad de la inversión propuesta. Para esto se analizan los pagos y cobros (Tabla 14) y otros parámetros que influyen en la rentabilidad, durante los 40 años de vida del proyecto.

Tabla 14. Pagos y cobros que se realizan en la plantación del proyecto.

PAGOS		COBROS	
Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios
– Maquinaria	– Inversión	– Venta producción	– Ayudas reimplantación
– Materias primas	– Renovación maquinaria	– Ayudas seguros	– Valor residual maquinaria
– Materiales	– Renovación instalaciones		– Valor final maquinaria, obras e instalaciones
– Mano de obra	– Abonado orgánico		
– Empresas de servicios			
– Conservación instalaciones			
– Electricidad y agua nave			
– Seguros, impuestos, cuotas			

Se tienen en cuenta los siguientes parámetros para que el cálculo se ajuste a la realidad:

- Financiación: se realizan dos supuestos: uno con financiación propia y otro con 350.000 € de préstamo con un interés del 6%, a devolver en 10 años con carencia de 2.
- Inflación: 1,231
- Variación de los cobros del -0,95 y variación de los precios pagados del 0,40.
- Tasa de actualización media: 5%.
- Vida mínima del proyecto 30 años.
- Reducción e incremento del pago de la inversión del 3%
- Flujos de caja: reducción del 7% e incremento del 5%.

Los resultados obtenidos para los dos supuestos planteados se reflejan en la Tabla 15.

Tabla 15. Resultados del estudio económico para la realización del proyecto en los dos supuestos.

INDICADOR	FINANCIACIÓN PROPIA	CON PRÉSTAMO
Valor Actual Neto (VAN)	954.404,54 €	959.810,99 €
Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	13,69 %	18,28 %
Relación beneficio/inversión (Q)	1,41	2,93
Tiempo de recuperación	9 años	9 años

Se obtiene en ambos supuestos una elevada rentabilidad, habiéndose obtenido flujos de caja positivos todos a partir del tercer año. Al tener que elegir entre los dos supuestos, se recomienda la financiación ajena como la más rentable y recomendable para el promotor, al suponer una cantidad menor de capital inicial propio a aportar. El tiempo de recuperación es el mismo, pero las tasas de rendimiento son mucho mayores, al igual que la relación beneficio inversión, puesto que se obtienen beneficios ligeramente superiores (VAN mayor) y se tiene que invertir un capital propio inferior.

12. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)

1 Establecimiento del viñedo.....	109.777,18
2 Maquinaria.....	78.316,88
3 Obras en viñedo.....	6.594,19
4 Sistema de riego.....	88.597,61
5 Espaldera.....	55.804,99
6 Sistema solar.....	53.532,81
7 Caseta de riego.....	11.571,47
8 Nave - estudio y acondicionamiento del terreno.....	16.204,82
9 Nave - cimentaciones y estructura.....	35.961,44
10 Nave - fachadas, particiones y cubierta.....	22.944,57
11 Nave -carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	10.270,97
12 Nave- instalaciones.....	15.046,96
13 Nave- revestimientos y aislamientos.....	7.026,81
14 Nave - mobiliario.....	5.520,70
15 Seguridad y salud.....	3.747,05
TOTAL (PEM)	520.918,45

2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)

PEM.....	520.918,45
Gastos generales (GG) 13 % PEM	67.719,40
Beneficio industrial (BI) 6 % PEM.....	31.255,11
21% IVA.....	130.177,52
TOTAL (PEC)	750.070,48

3. PRESUPUESTO GENERAL

PEC.....	750.070,48
Honorarios redacción del Proyecto 2 % PEM.....	10.418,37
Honorarios de la dirección de Obra 2 % PEM.....	10.418,37
Honorarios de coordinación de Seguridad y Salud 1 % PEM.....	5.209,18
21% IVA de los honorarios	5.469,65
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	781.586,05

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y UN MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (781.586,05 €).

Valladolid, 17 de junio de 2020

Elena Encinas Monge

Alumna del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo I. Condicionantes del medio físico

ÍNDICE

1. LOCALIZACIÓN.....	6
2. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO.....	7
2.1. Elección del observatorio.....	7
2.1.1. Justificación de la elección de observatorios	7
2.2. Radiación	9
2.3. Elementos climáticos térmicos.....	9
2.3.1. Resumen de las temperaturas.....	9
2.3.2. Régimen de heladas.....	11
2.3.3. Cálculo de horas frío.....	12
2.4. Elementos climáticos hídricos	13
2.4.1. Resumen de las precipitaciones	13
2.4.2. Estudio de la dispersión: método de quintiles	14
2.5. Elementos climáticos secundarios.....	15
2.5.1. Nieve, granizo, escarcha, niebla y rocío	15
2.5.2. Estudio de los vientos.....	15
2.6. Factores del clima	17
2.6.1. Geografía y relieve	17
2.6.2. Continentalidad.....	17
2.7. Índices climáticos	18
2.7.1. Índice de Emberger	18
2.8. Representaciones mixtas	19
2.8.1. Climodiagrama Ombrotérmico de Gaussen	20
2.8.2. Climodiagrama de Termohietas	20
2.8.3. Clasificación climática de Köppen	21
2.9. Evapotranspiración.....	22
2.10. Regímenes de humedad y temperatura del suelo	24
2.10.1. Régimen de temperatura.....	24
2.10.2. Régimen de humedad	24
2.11. Caracterización vinícola	25
2.11.1. Caracterización térmica.....	25
2.11.2. Caracterización heliotérmica	27
2.11.3. Caracterización hidrotérmica	28
2.11.4. Índice bioclimático de Hidalgo	28
2.12. Conclusiones	29

2.12.1. Temperaturas.....	29
2.12.2. Precipitaciones.....	30
2.12.3. Otros parámetros	30
2.12.4. Conclusión	30
3. ESTUDIO GEOLÓGICO.....	31
3.1. Orografía	31
3.2. Geocronología.....	32
3.3. Mapa Geológico Español Hoja 345 – Roa	33
3.4. Geología de Villatuenda	35
4. ESTUDIO EDAFOLÓGICO	37
4.1. Introducción.....	37
4.2. Toma de muestras.....	37
4.3. Resultado de los análisis	37
4.4. Interpretación de los resultados.....	38
4.4.1. Características físicas.....	38
4.4.2. Características químicas	41
4.5. Conclusiones.....	47
5. ANÁLISIS DE AGUA DE RIEGO.....	47
5.1. Toma de muestras.....	47
5.2. Resultados de los análisis	48
5.3. Interpretación de los resultados.....	48
5.3.1. Valor del pH.....	48
5.3.2. Salinidad.....	49
5.3.3. Iones	49
5.3.4. Sodicidad.....	50
5.3.5. Riesgo de alcalinización	53
5.3.6. Dureza.....	53
5.4. Clasificación del agua de riego	54
5.4.1. Normas Riverside	54
5.4.2. Norma H. Greene (F.A.O.).....	56
5.4.3. Normas Wilcox	56
5.5. Conclusiones.....	57
6. SITUACIÓN ACTUAL.....	58
6.1. Forma de explotación actual.....	58
6.2. Evaluación económica.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación de las parcelas utilizadas para el viñedo	6
Tabla 2. Detalles de los observatorios escogidos	7
Tabla 3. Radiación mensual.....	9
Tabla 4. Cuadro resumen de las temperaturas	10
Tabla 5. Cuadro resumen de los periodos de heladas de Emberger.....	11
Tabla 6. Cuadro resumen de las estaciones libres de heladas de Papadakis	11
Tabla 7. Periodo para el cómputo de horas-frío según el tipo de clima	12
Tabla 8. Correlación entre las horas de frío y las temperaturas medias	12
Tabla 9. Cómputo de horas frío por método de Mota.	13
Tabla 10. Precipitaciones mensuales, mediana y total.....	13
Tabla 11. Cuadro resumen de las precipitaciones	14
Tabla 12. Asignación de probabilidades.....	14
Tabla 13. Distribución de precipitaciones.....	14
Tabla 14. Días de nieve, granizo, escarcha, niebla y rocío mensuales	15
Tabla 15. Días de viento mensuales según su intensidad.....	15
Tabla 16. Tipos de clima según el valor del índice de Rivas Martínez	18
Tabla 17. Subdivisión del género según el tipo de invierno.....	19
Tabla 18. Parámetros necesarios para obtener la clasificación de Köppen.....	21
Tabla 19. Grupos climáticos de la clasificación de Köppen	21
Tabla 20. Subgrupos climáticos de la clasificación de Köppen	21
Tabla 21. Subdivisiones de la clasificación de Köppen	22
Tabla 22. Proceso para el cálculo de la evotranspiración en el municipio Villatuenda..	22
Tabla 23. Regímenes de temperatura del suelo.....	24
Tabla 24. Cálculo de la Integral Térmica Activa	25
Tabla 25. Índice térmico eficaz	25
Tabla 26. Caracterización según el Índice Térmico Eficaz	26
Tabla 27. Regiones vitivinícolas de España según el Ite.....	26
Tabla 28. Cálculo del producto heliotérmico.	27
Tabla 29. Posibilidades de cultivo de la vid.....	27
Tabla 30. Cálculo del índice hidrométrico	28
Tabla 31. Índice de peligrosidad	28
Tabla 32. Geocronología de la historia de la Tierra.....	32

Tabla 33. Geocronología del área de estudio	32
Tabla 34. Resultados de los análisis de la muestra de tierra. Fuente: Lacyl	38
Tabla 35. Clasificación del suelo según el contenido de arcilla	39
Tabla 36. Velocidad de infiltración del agua en función del tipo de suelo	40
Tabla 37. Clasificación del pH de acuerdo con el criterio de la U.S.D.A.....	42
Tabla 38. Tipos de suelos según su contenido en caliza activa	42
Tabla 39. Clasificación de los tipos de suelos según su salinidad.....	43
Tabla 40. Contenido de materia orgánica en función de la textura del suelo.....	43
Tabla 41. Clasificación de los suelos en función del nivel de fósforo asimilable.....	44
Tabla 42. Clasificación de los suelos en función del nivel de potasio.....	44
Tabla 43. Clasificación de los suelos en función del nivel de magnesio	45
Tabla 44. Clasificación de los suelos en función del nivel de sodio.....	45
Tabla 45. Clasificación de los suelos en función del nivel de calcio	45
Tabla 46. Valoración de la fertilidad según Capacidad de Intercambio Catiónico.....	46
Tabla 47. Relación entre cationes de cambio	46
Tabla 48. Resultados del análisis de agua de riego	48
Tabla 49. Conductividad de distintas soluciones de agua a 25°C	49
Tabla 50. Clasificación del agua de riego según el Índice de Absorción de Sodio	51
Tabla 51. Valores de los logaritmos negativos para la fórmula de RASaj.....	52
Tabla 52. Clasificación del agua de riego según el RASaj	52
Tabla 53. Clasificación de la calidad del agua según el Carbonato Sódico Residual ..	53
Tabla 54. Dureza del agua de acuerdo con los Grados Hidrométricos Franceses	54
Tabla 55. Valoración de las Normas Riverside.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de las temperaturas medias anuales de Castilla y León.....	8
Figura 2. Mapa de las precipitaciones medias anuales de Castilla y León.....	8
Figura 3. Mapa de las Rosas de los vientos de la provincia de Burgos.....	8
Figura 4. Representación gráfica de la evolución de las temperaturas	10
Figura 5. Histograma de frecuencia de precipitaciones.....	14
Figura 6. Días de viento mensuales según su intensidad	16
Figura 7. Rosa de los vientos en Aranda de Duero.....	16
Figura 8. Diagrama para el Género del Clima Mediterráneo según Emberger	19
Figura 9. Diagrama ombrotérmico o climograma de Gaussen.	20
Figura 10. Diagrama de Termohietas.....	20
Figura 11. Regiones vitivinícolas de España según el Ite	26
Figura 12. Imagen del relieve correspondiente al área geológica estudiada.	31
Figura 13. Mapa Geológico Español hoja 345 (Roa) a escala 1:50.000.....	33
Figura 14. Símbolos convencionales del mapa.....	34
Figura 15. Leyenda para la interpretación de la hoja 345 del Mapa Geológico.	34
Figura 16. Término municipal de Villatuelda en el Mapa Geológico	35
Figura 17. Triángulo textural según la clasificación U.S.D.A.	39
Figura 18. Normas Riverside. Diagrama para la clasificación de aguas de riego	55
Figura 19. Diagrama para la interpretación del valor del agua de riego	56
Figura 20. Diagrama para a interpretación del agua	56

ANEJO I. CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO

1. LOCALIZACIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo el establecimiento de una plantación de 22 ha de viñedo en el término municipal de Villatuelda, situado en el suroeste de la provincia de Burgos y perteneciente a la comarca vitivinícola Ribera del Duero.

Es un municipio pequeño, de 40 habitantes, a una distancia de 74 km de Burgos capital por la Autovía del Norte (A-1), 28 km de Aranda de Duero, la capital de la D.O. y 17 km de Roa, municipio donde se encuentra el Consejo Regulador de la Ribera del Duero.

Tiene una superficie de 15,30 km² y su situación geográfica es la siguiente:

- Latitud: 41°48'54" N
- Longitud: 3°52'5" O
- Altitud: 913 msnm

La finca escogida para la plantación es de 22 ha y está constituida por un total de 17 parcelas, de diferente superficie e inclinación, como se refleja en la Tabla 1.

Tabla 1. Relación de las parcelas utilizadas para el viñedo, superficie e inclinación. Fuente: SIGPAC

	Polígono	Parcela	Superficie (ha)	Superficie utilizada (ha)	Inclinación (%)
1º	504	11	2,345	2,345	7,7
2º	504	12	7,389	7,389	6,8
3º	504	13	1,047	1,047	8,8
4º	504	15	0,84	0,84	5,3
5º	504	16	1,52	1,52	5,4
6º	504	17	0,476	0,476	5,7
7º	504	18	1,217	1,217	7,3
8º	504	19	1,483	1,483	5,3
9º	504	21	1,489	1,489	6,1
10º	504	23	3,163	0,627	6,2
11º	504	76	0,189	0,189	5,1
12º	504	5379	0,149	0,149	7,2
13º	504	5380	0,207	0,207	8,1
14º	504	5381	0,212	0,212	6,9
15º	504	5394	0,322	0,322	6,3
16º	504	10020	1,697	1,697	5,7
17º	504	20044	0,855	0,855	3,9
FINCA DEL PROYECTO			24,6	22,024	6,3

Se dispone de 22 ha para la plantación de viñedo de las cuales, 20,55 ha son para colocar las cepas y el resto (1,45 ha) se destinará a caminos y bordes del viñedo. En el proyecto se va a construir también una caseta de riego situada cerca de la plantación y una nave agrícola en el municipio. Las características particulares de este terreno se detallan en el anejo VII “Estudio geotécnico”. Los apartados descritos a continuación corresponden a los datos obtenidos de las parcelas correspondientes a la plantación.

2. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

El estudio climatológico tiene una gran relevancia en la toma de decisiones para el establecimiento de un viñedo, pues las temperaturas, disponibilidad de agua y otros elementos, condicionan en la elección de variedades y características de la plantación. Un buen estudio permite encontrar el equilibrio entre producción y calidad.

2.1. Elección del observatorio

Los principales criterios para la elección del observatorio son los: la cercanía, altitud y coordenadas similares y serie de años disponible. Para la elección del observatorio se consulta el Atlas Agroclimático (recopilación de mapas climáticos de libre acceso), elaborado de forma conjunta entre el ITACyL y la AEMET, a la que se solicitan los datos.

Los observatorios elegidos para este estudio son los siguientes:

- Observatorio termométrico de Roa con las temperaturas de los últimos 15 años.
- Observatorio pluviométrico de Roa con las precipitaciones de los últimos 30 años.
- Rosa de los vientos de Aranda de Duero con los datos de los últimos 10 años.

Tabla 2. Detalles de los observatorios escogidos

	Observatorio 1	Observatorio 2	Observatorio 3
Localización	Roa	Roa	Aranda de Duero
Tipo de datos	Termométricos	Pluviométricos	Vientos
Periodo de datos	15 años	30 años	10 años
Coordenadas	41°41'54"N 3°55'36"O	41°41'54"N 3°55'36"O	41°40'17"N 3°41'11"O
Altitud	820 msnm	820 msnm	805 msnm

2.1.1. Justificación de la elección de observatorios

• Observatorio termométrico

El observatorio elegido es el de Roa, pues es el más cercano a la parcela estudiada (17 km) y como se puede ver en la Figura 1 la temperatura media anual va a ser similar (entre 11 y 11,9°C) y por lo tanto, se considera representativa del área de estudio.

• Observatorio pluviométrico

También escoge el observatorio de Roa, pues es el más cercano a la parcela estudiada (17 km) y como se puede ver en la Figura 2 las precipitaciones anuales son similares (entre 400 y 500 mm), y por lo tanto, se consideran representativas del área de estudio.

• **Rosa de los vientos**

Existen pocos observatorios donde se midan la intensidad y frecuencia de los vientos. De los existentes en la provincia de Burgos es el de Aranda de Duero (Figura 3) que se encuentra a 30 km de la parcela de la plantación.

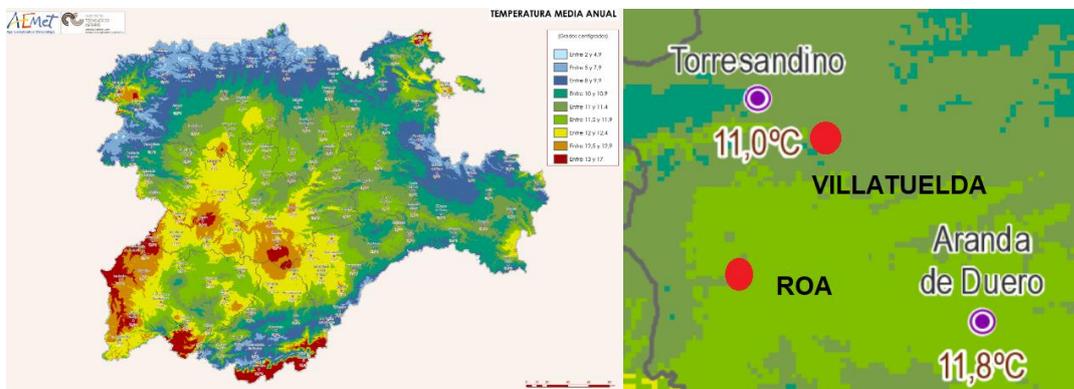


Figura 1. Mapa de las temperaturas medias anuales de Castilla y León. Fuente: Atlas ITACyL

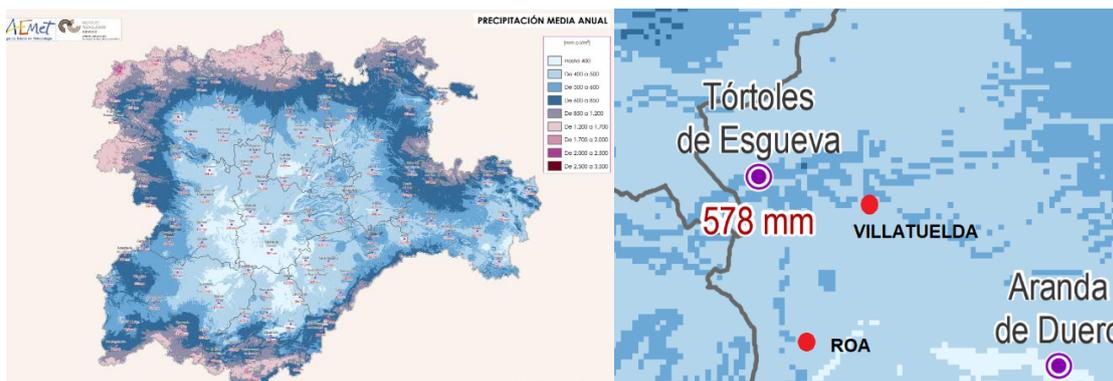


Figura 2. Mapa de las precipitaciones medias anuales de Castilla y León. Fuente: Atlas ITACyL



Figura 3. Mapa de las Rosas de los vientos de la provincia de Burgos. Fuente: Atlas ITACyL

2.2. Radiación

La radiación solar es va a ser un recurso fundamental en el proyecto, pues es necesaria tanto para la fotosíntesis de las cepas como para el riego solar. En la Tabla 3 se reflejan los valores de los distintos tipos de radiación calculados, que son:

- Rs: radiación solar a nivel del suelo
- Rso: radiación que alcanzaría una superficie en un periodo si el cielo estuviera despejado.
- Rs/Rso: radiación relativa de onda corta.
- Rns: radiación neta solar, diferencia entre flujos entrantes y salientes de la Tierra.
- Rnl: radiación neta de onda larga
- Rn: radiación neta, considerando longitudes de onda cortas y largas.

Tabla 3. Radiación mensual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC
Ra (MJ/m²-día)	13,9	19,2	26,4	34,3	39,7	41,9	40,6	35,9	28,5	20,8	14,6	12,4
Rs (MJ/m² día)	6,2	9,6	13,2	17,4	22,0	28,9	27,2	22,5	16,1	9,8	6,2	5,1
Rso (MJ/m² día)	10,4	14,4	19,8	25,7	29,8	31,4	30,4	26,9	21,4	15,6	11,0	9,3
Rs/Rso	0,59	0,67	0,67	0,68	0,74	0,92	0,89	0,84	0,75	0,63	0,56	0,55
Rsn (MJ/m² día)	4,8	7,4	10,2	13,4	16,9	22,3	20,9	17,3	12,4	7,5	4,8	3,9
Rnl (MJ/m² día)	1,6	2,1	2,1	2,1	2,4	3,2	3,0	2,8	2,5	1,9	1,5	1,5
Rn (MJ/m² día)	3,1	5,3	8,1	11,2	14,5	19,0	17,9	14,6	9,9	5,7	3,2	2,4

2.3. Elementos climáticos térmicos

En este apartado se presentan las diferentes temperaturas recogidas por el observatorio de Roa durante los últimos 15 años y se analiza como estas afectan al cultivo del viñedo. Además se profundiza en el estudio de las heladas y el número de horas de frío.

2.3.1. Resumen de las temperaturas

Los parámetros térmicos estudiados son:

- Ta: temperatura máxima absoluta.
- T'a: temperatura media de las máximas absolutas.
- T: temperatura media de las máximas diarias.
- tm: temperatura media anual.
- t: temperatura media de las mínimas diarias.
- tá: temperatura media de las mínimas absolutas.
- ta: temperatura mínima absoluta de la serie.

Los valores de esta serie de temperaturas se reflejan en la Tabla 4 y Figura 4.

Tabla 4. Cuadro resumen de las temperaturas para la estación de Roa

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
	Invierno		Primavera			Verano			Otoño			Invierno	
Ta	16,0	20,0	25,0	30,0	35,0	38,0	39,0	40,0	37,0	29,0	23,0	22,0	29,5
Tá	12,8	16,5	21,5	25,3	30,4	35,1	36,7	36,3	31,3	25,5	18,7	13,7	25,3
T	7,5	9,3	13,6	16,6	21,0	27,0	29,9	29,3	24,7	18,6	11,5	8,0	18,1
tm	3,8	4,4	7,6	10,3	13,9	18,1	20,7	20,1	16,4	12,0	7,0	3,8	11,5
	4,0		10,6			19,6			11,8			4,0	
t	0,2	-0,5	1,6	3,9	6,7	10,2	11,4	11,0	8,0	5,4	2,6	-0,4	5,0
tá	-6,6	-6,3	-5,1	-2,1	0,3	5,1	6,5	5,8	2,2	-1,8	-4,5	-8,2	-1,2
ta	-16,0	-9,0	-13,0	-4,5	-2,0	2,0	3,0	4,0	-3,0	-5,0	-10,0	-14,0	-5,6

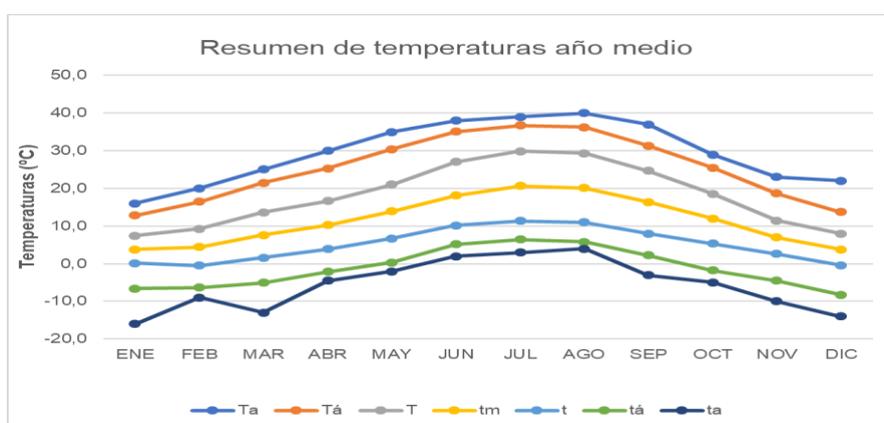


Figura 4. Representación gráfica de la evolución de las temperaturas

Las condiciones que se deben dar para el cultivo del viñedo son las siguientes:

- El intervalo de temperaturas medias óptimas es entre 11 y 18°C, pero puede soportar valores extremos de entre -20°C y 40°C. En el caso de la plantación de viñedo la **media** anual es de 11,50 °C y las **máximas** y **mínimas** medias de 18,1 °C y 5,0 °C y **absolutas** son 40°C y -14°C. con los datos de la zona en general no se van a producir problemas ni de congelaciones en invierno ni de golpes de calor en verano.
- El cultivo de la vid es sensible a las heladas primaverales débiles de -1,5°C, que pueden producir daños de distinta gravedad sobre los brotes en crecimiento. De acuerdo con los datos de la tabla, este es el factor más problemático, ya que, aunque las mínimas medias se mantienen positivas (3,9 y 6,7 °C), las absolutas pueden bajar hasta los -4,5°C. Por lo tanto, se va a realizar un estudio detallado de los periodos de heladas a continuación, para tomar las medidas adecuadas.
- Durante la maduración conviene una marcada diferencia de temperatura entre el día y la noche. En este aspecto la zona en la que se ubica la plantación pues en los meses de verano las medias mínimas se mantienen en torno a 10 °C y las máximas alrededor de 30°C, siendo los valores absolutos más extremos. Por lo tanto si se produce esta premisa, lo cual va a favorecer la calidad de la maduración.

2.3.2. Régimen de heladas

Las heladas son el factor térmico más importante que se debe considerar en el caso de esta plantación, por lo que a continuación se realizan distintos estudios de estas.

- **Estimaciones directas**

Consisten en determinar los periodos medio, máximo y mínimo de heladas en base a las fechas disponibles de heladas en los años estudiados. Los valores obtenidos son:

- Periodo medio de heladas → del 6 noviembre al 11 de abril
- Periodo máximo de heladas → del 3 de octubre al 8 de mayo
- Periodo mínimo de heladas → del 13 de diciembre al 4 de febrero

- **Estimaciones indirectas**

- Criterio de Emberger:

Según este criterio se divide el año en cuatro periodos teniendo en cuenta los meses en los que se produce por primera y por última vez la temperatura media (t) indicada en sus límites, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{t \text{ 1}^{\text{o}} \text{ mes} - t \text{ 2}^{\text{o}} \text{ mes}}{n^{\text{o}} \text{ días } 1^{\text{o}} \text{ mes}} = \frac{t \text{ 1}^{\text{o}} \text{ mes} - t \text{ Emberger}}{X}$$

El resultado se suma al día 15 del mes inicial y se obtienen los periodos de la Tabla 5.

Tabla 5. Cuadro resumen de los periodos de heladas de Emberger

PERIODOS	LÍMITES	COMIENZO	FINAL	DURACIÓN
Heladas seguras (Hs)	$t \leq 0^{\circ}\text{C}$	11 diciembre	21 febrero	72 días
Heladas muy probables (Hp)	$0 < t \leq 3^{\circ}\text{C}$	12 noviembre	4 abril	143 días
Heladas probables (H'p)	$3 < t \leq 7^{\circ}\text{C}$	27 septiembre	19 mayo	238
Periodo libre de heladas	$T > 7^{\circ}\text{C}$	20 mayo	26 septiembre	127

- Criterio de Papadakis

Según este periodo el año se divide en estaciones con diferente riesgo de heladas teniendo en cuenta las temperaturas medias de las máximas absolutas (t'a). Al igual que en el caso anterior, se busca el mes en el que se produce la temperatura buscada por primera y última vez, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{t \text{ 1}^{\text{o}} \text{ mes} - t \text{ 2}^{\text{o}} \text{ mes}}{n^{\text{o}} \text{ días } 1^{\text{o}} \text{ mes}} = \frac{t \text{ 1}^{\text{o}} \text{ mes} - t \text{ Emberger}}{X}$$

El resultado se suma al día 15 del mes inicial y se obtienen los periodos de la Tabla 6.

Tabla 6. Cuadro resumen de las estaciones libres de heladas de Papadakis

ESTACIONES	LÍMITES	COMIENZO	FINAL	DURACIÓN
E. media libre de heladas (EMLH)	$t' a \geq 0^{\circ}\text{C}$	16 octubre	26 abril	192 días
E. disponible libre de heladas (EDLH)	$t' a \geq 2^{\circ}\text{C}$	16 octubre	1 mayo	197 días
E. mínima libre de heladas (EmLH)	$t' a \geq 7^{\circ}\text{C}$	No existe este periodo		

- **Análisis de resultados:**

Los periodos proporcionados son orientativos, pero todos proporcionan una información similar. Por un lado, indican que existe una estación de verano en la que no va a haber con seguridad ninguna helada y otra estación de mediados de diciembre a mediados de febrero en la que están aseguradas las temperaturas negativas.

Los datos más importantes son en los meses intermedios. En ambos se refleja un periodo de heladas que se aproximan a las fechas de vendimia y brotación (mediados de octubre y mediados abril), en el que estas no van a ser muy peligrosas.

No obstante, existen años en los que las heladas se pueden retrasar en primavera afectando a la brotación o adelantar en otoño, disminuyendo la calidad de las cosechas. Por lo tanto, se van a realizar, tanto en la plantación como en las prácticas de cultivo, actuaciones sobre las vides que retrasen la brotación pero que mantengan la maduración, para intentar evitar los problemas derivados de heladas inoportunas.

2.3.3. Cálculo de horas frío

Son las horas que se producen durante el periodo de reposo en las que las temperaturas son inferiores a 7°C. Como el periodo varía según la variedad, se han establecido unas fechas en función de la zona climática de la plantación, como se refleja en la Tabla 7.

Tabla 7. Periodo para el cómputo de horas-frío según el tipo de clima

ZONA	INICIO	FIN
Templado – cálida	15 noviembre	1 febrero
Templada	1 o 15 noviembre	15 febrero
Fría continental	1 noviembre	1 marzo

La plantación de viñedo del proyecto está situada en Villatuenda que tiene un clima frío continental, por lo que el periodo para el cómputo es del 1 de noviembre al 1 de marzo y los métodos que se deben emplear son los de Weimberger y Mota.

- **Método de Weimberger**

Relaciona la temperatura media con las horas de frío, como se refleja en la Tabla 8.

Tabla 8. Correlación entre las horas de frío y las temperaturas medias según el método de Weimberger

t (°C)	13,2	12,3	11,4	10,6	9,8	9	8,3	7,6	6,9	6,3
Hf	450	550	650	750	850	950	1050	1150	1250	1350

La temperatura media de los meses de diciembre y enero es 3,8°C, como el valor no aparece en la Tabla las horas-frío de la región son superiores a **1350**.

- **Método de Mota**

Es un método universal para climas fríos continentales que pone en relación las horas-frío mensuales (Y) con la temperatura media mensual (X), mediante la fórmula:

$$Y = 485,1 - 28,52X$$

Como el reposo invernal en esta zona es del 1 de noviembre al 1 de marzo, se calculan las horas de frío cada mes y se suman para obtener el periodo completo.

Tabla 9. Cómputo de horas frío por método de Mota.

MES	Nº horas frío	TOTAL
Noviembre	$485,1 - 28,52 * 7 = 285,46$	1399 horas-frío
Diciembre	$485,1 - 28,52 * 3,8 = 376,72$	
Enero	$485,1 - 28,52 * 3,8 = 376,72$	
Febrero	$485,1 - 28,52 * 4,4 = 359,61$	

• Conclusiones

El resultado obtenido por ambos métodos cuadra pues mediante el método de Weimberger se determinó que el número de horas era superior a 1350 y mediante Mota se ha determinado 1399 horas-frío, por lo tanto, se acepta este método como válido y se establecen cuantitativamente **1399 horas-frío**, cantidad suficiente para el cultivo de esta variedad de vid.

2.4. Elementos climáticos hídricos

La abundancia o escasez de agua es un factor de máxima importancia para el desarrollo de la vid y la posterior calidad del vino. Tanto la escasez como la abundancia son malas, por lo que se deberá tener conocimiento del momento y cantidad en que se producen las precipitaciones, para poder actuar adecuadamente con el riego.

2.4.1. Resumen de las precipitaciones

Los datos pluviométricos de los que se dispone son: la precipitación total mensual y la máxima mensual de los últimos 30 años en el observatorio de Roa y se va a calcular:

- P media mensual: media aritmética de los valores de precipitación total mensual
- P mediana: valor central de una muestra de datos ordenados.

Tabla 10. Precipitaciones mensuales, mediana y total

(mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
P media	44,5	30,4	26,4	52,1	48,8	34,4	14,9	16,9	26,9	55	50,9	50,4	451,6
P mediana	40,3	27,5	17,8	45,8	41,2	33,6	7,3	13,6	24,6	50,5	34,9	34,6	436

Con una precipitación media anual de 451,6 mm podría ser suficiente para el cultivo en secano de la vid, ya que se adapta bien a la sequía, pero hay que tener en cuenta que el agua aplicada en el momento oportuno puede ser un factor que condicione mucho las cosechas de buena producción y calidad. Por lo tanto, se va a plantear el uso de regadío para disponer de riego en los momentos más adecuados y en la cantidad necesaria para favorecer una producción abundante, constante y de buena calidad.

2.4.2. Estudio de la dispersión: método de quintiles

El estudio de la dispersión tiene como objetivo asociar las probabilidades de ocurrencia a precipitaciones de un determinado volumen de agua en periodos mensuales. Para el estudio se usa el método de los quintiles, que dividen la muestra en 5 partes iguales.

Tabla 11. Cuadro resumen de las precipitaciones totales mensuales y anuales con quintiles

(mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
P media	44,5	30,4	26,4	52,1	48,8	34,4	14,9	16,9	26,9	55,0	50,9	50,4	451,6
Q1 (P20)	19,7	7,6	10,0	31,6	25,2	13,5	1,1	2,5	13,7	24,7	23,2	13,1	356,9
Q2 (P40)	30,9	21,2	15,0	40,8	34,2	24,4	5,3	11,3	20,9	43,8	32,5	32,6	414,7
Q3 (P60)	51,2	33,4	20,1	51,0	47,9	42,1	11,2	15,5	27,3	55,5	43,0	48,9	453,6
Q4(P80)	58,8	48,1	41,9	73,0	71,5	57,8	28,0	27,8	41,4	92,9	65,5	87,8	540,5
P mediana	40,3	27,5	17,8	45,8	41,2	33,6	7,3	13,6	24,6	50,5	34,9	34,6	436,0

Estos datos permiten determinar el tipo de clima de acuerdo con el volumen de las precipitaciones, en este caso es “Normal” de acuerdo con los valores de la Tabla 12.

Tabla 12. Asignación de probabilidades

CLASIFICACIÓN	%	QUINTIL	FREC. ANUAL
Muy secos	0-20%	<Q1	<356,9
Secos	20-40%	>Q1 Y <Q2	> 356,9 < 414,7
Normales	40-60%	>Q2 Y <Q3	>414,7 <453,6
Lluviosos	60-80%	>Q3 Y <Q4	>453,6 <540,5
Muy lluviosos	80-100%	>Q4	>540,5

Además, la dispersión se puede analizar mediante un histograma de frecuencia de precipitaciones, que relaciona el número de años de incidencia con los volúmenes de precipitación. En Tabla 13 y Figura 5, se relacionan los datos de los últimos 30 años para el área de estudio, concluyendo que en la mayoría de los casos hay entre 300 y 500 mm. En los años de lluvias excesivas o escasas se replanteará el diseño del riego.

Tabla 13. Distribución de precipitaciones.

Intervalo de precipitación (mm)	Nº de años
0-100	0
100 – 200	0
200 – 300	1
300 – 400	9
400 – 500	10
500 – 600	7
600 – 700	2
700 – 800	1

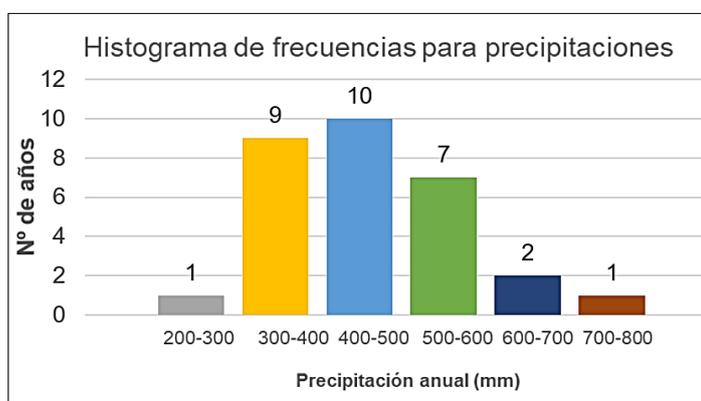


Figura 5. Histograma de frecuencia de precipitaciones.

2.5. Elementos climáticos secundarios

Son elementos del clima que se dan con menos frecuencia pero que conviene analizar porque alguno influye determinadamente en distintos aspectos del proyecto.

2.5.1. Nieve, granizo, escarcha, niebla y rocío

Se solicitan datos de los últimos 30 años al observatorio de Roa (resumen en la Tabla 14). Los fenómenos estudiados son: nieve, granizo, escarcha, niebla y rocío, de los cuales, el granizo es el más daño puede causar a la plantación según la intensidad, el estado vegetativo de las cepas y la susceptibilidad del viñedo. La nieve y vientos van a ser importantes en el dimensionamiento de las estructuras.

Tabla 14. Días de nieve, granizo, escarcha, niebla y rocío mensuales

DÍAS DE ...	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Nieve	1,4	1,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0,5	0,7	4,6
Granizo	0,2	0,4	0,7	1,1	0,5	0,2	0,2	0,2	0,0	0,2	0,1	0,1	4,0
Escarcha	0,1	0,1	0,9	0,4	0,5	0,3	0,0	0,2	0,7	1,5	0,4	0,1	5,1
Niebla	6,2	1,8	0,8	0,4	0,4	0,2	0,1	0,1	0,4	1,3	3,8	6,0	21,6
Rocío	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,8	0,8	0,7	0,4	0,1	0,0	3,2

El granizo es el único elemento más importante que se debe considerar, pues una granizada al principio del ciclo vegetativo puede causar la destrucción total de los brotes, antes del cuajado se producen pérdidas de botones florales y después del cuajado provoca disminución de la superficie foliar, roturas de pámpanos y pérdidas de frutos. Durante las últimas décadas las granizadas han sido escasas, pero se ha de considerar que pueden ocurrir y causar diferentes problemas en función del momento e intensidad por lo que se debe tener seguros que protejan frente a estos problemas.

2.5.2. Estudio de los vientos

Este estudio es determinante para decidir la orientación de las líneas en la plantación y procurar la aireación de las cepas, reduciéndose así la humedad y la incidencia de enfermedades. Los datos solicitados al observatorio de Aranda de Duero son: la intensidad (Tabla 15 y Figura 6) y dirección, en la rosa de los vientos (Figura 7).

Tabla 15. Días de viento mensuales según su intensidad

Velocidad (km/h)	DÍAS DE VIENTO												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-5	0,3	0,3	0	0	0,1	0	0	0	0,1	0,1	0,3	0,5	1,7
6-12	9,6	6,3	5,7	5,5	8	8,2	6,4	7	9,7	9,8	7,9	9,4	93,5
13-19	9,1	8,5	10,4	9,7	12,9	14,5	17,1	16,4	13	11,3	10,7	10,2	143,8
20-28	5,9	6,5	8	9,1	7,8	6,5	6,7	6,9	6,1	6,9	7	6,6	84
29-38	3,6	4	4,4	3,9	1,8	0,7	0,8	0,7	0,9	2,5	2,9	3,1	29,3
39-50	1,6	2	2	1,5	0,3	0,1	0	0	0,2	0,4	1	0,8	9,9
51-61	0,8	0,5	0,5	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0,3	2,5
> 61	0,1	0,2	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,6
DÍAS	31	28,3	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365,3

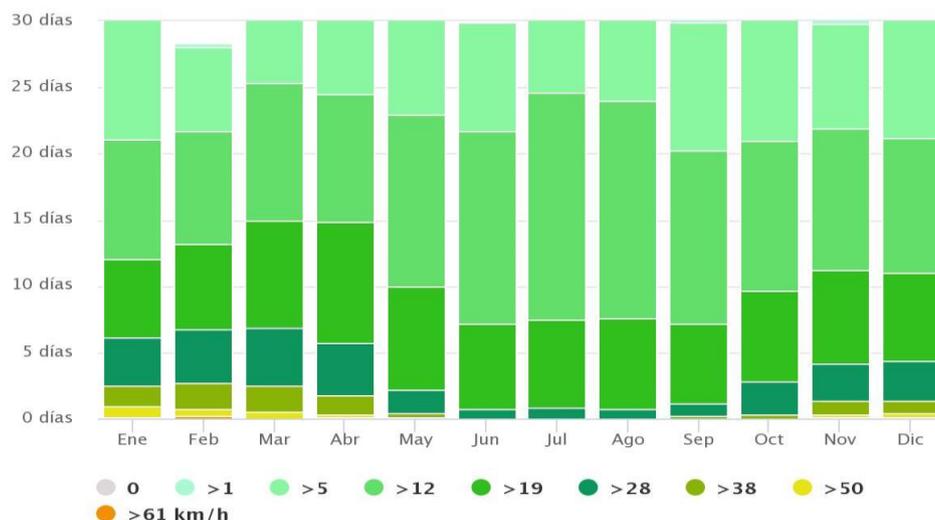


Figura 6. Días de viento mensuales según su intensidad. Fuente: Meteoblue

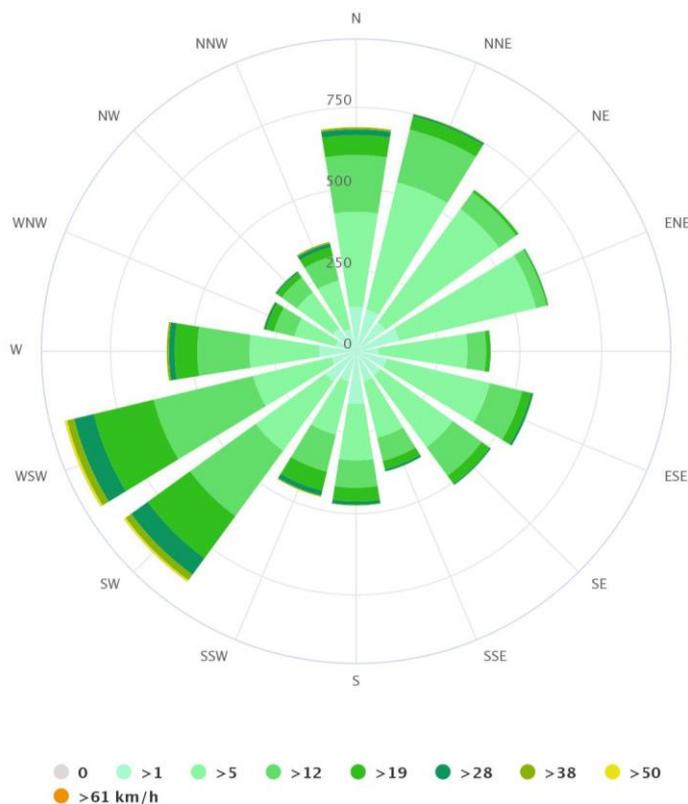


Figura 7. Rosa

vientos en Aranda de Duero. Fuente: Meteoblue

de los

Se puede observar que la dirección predominante de los vientos es **suroeste**, seguida de noreste. Respecto a la **intensidad**, casi la mitad de los días del año se va a encontrar entre 13-19 km/h, teniendo bastante importancia también los días de 6-12 km/h y de 10-28 km/h. Los vientos hasta los 20 km/h no son perjudiciales y además mejoran la ventilación. Cuando la intensidad aumenta pueden producir daños en los pámpanos, hojas e inflorescencia que se agravan cuando superan los 30 km/h.

2.6. Factores del clima

Los factores del clima son los agentes que modifican el comportamiento de los elementos del clima, y de acuerdo con su interacción, presencia e intensidad, determinan las características de los diversos tipos de clima existente en el mundo.

2.6.1. Geografía y relieve

- La latitud del término municipal de Villatuenda es 41°48'54"N, una latitud media que provoca un clima de mucha diversidad. En estas latitudes hay diferentes tipos de climas como consecuencia de la interacción de los vientos del anticiclón polar y los vientos templados de las altas presiones subtropicales. Por lo que en el siguiente apartado se analiza la continentalidad para determinar el tipo de clima.
- La altitud es 913 msnm, al no superarse los 1000 msnm no se considera montañoso.
- Relieve: el pueblo Villatuenda se encuentra situado en el Valle Esgueva, y la plantación sobre una de las dos colinas. En el lugar de la plantación no existen barreras montañosas ni otros factores que condicionen el clima.

2.6.2. Continentalidad

En la influencia de las distancias a una gran masa de agua de una región en el clima de esta. Es fundamental para definir el clima, pues la lejanía de los mares la llegada de las masas de aire húmedo y provocan la reducción de precipitaciones y amplitud térmica.

El clima de la Península Ibérica está marcado por la influencia de los mares que la rodean, que provocan un clima más suave en las regiones costeras que en el interior. Existen varios índices para el cálculo de la continentalidad: Gorzynski, Kerner y Rivas-Martínez, etc., de los cuáles se va a realizar este último por ser el que más información aporta.

• Índice de Rivas-Martínez

Este autor tiene en cuenta la amplitud térmica de la zona de estudio a la que denomina índice de continentalidad simple y la modifica con la influencia de la altitud. Para la determinación del primer valor se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Índice Rivas-Martínez} = (tm_{12} - tm_1) + (\text{altitud} * 0,6/100) = 22,38$$

En donde:

- **tm₁₂**: Temperatura media del mes más cálido = 20,7°C
- **tm₁**: Temperatura media del mes más frío = 3,8°C
- **Altitud**: 913 msnm

El valor obtenido en la fórmula es $I_{RM} = 22,38$, que llevado a la Tabla 16, indica que el clima en el que se encuentra la plantación de viñedo es de **Tipo continental** y **Subtipo Subcontinental atenuado**.

Tabla 16. Tipos de clima según el valor del índice de continentalidad de Rivas Martínez

TIPOS	SUBTIPOS	VALORES SEGÚN IC
Hiperocéánico (0-11)	Ultrahiperocéánico acusado	0-2
	Ultrahiperocéánico atenuado	2-4
	Euhiperocéánico acusado	4-6
	Euhiperocéánico atenuado	6-8
	Subhiperocéánico acusado	8-10
	Subhiperocéánico atenuado	10-11
Océánico (11-21)	Semihiperocéánico acusado	11-13
	Semihiperocéánico atenuado	13-14
	Euoceánico acusado	14-16
	Euoceánico atenuado	16-17
	Semicontinental atenuado	17-19
Continental (21-66)	Semicontinental acusado	19-21
	Subcontinental atenuado	21-24
	Subcontinental acusado	24-28
	Eucontinental atenuado	28-37
	Eucontinental acusado	37-46
	Hipercontinental atenuado	46-56
	Hipercontinental acusado	56-66

2.7. Índices climáticos

Los índices climáticos relacionan diferentes elementos del clima con el objetivo de cuantificar la influencia de este sobre los vegetales, en el caso de este proyecto, sobre la plantación de viñedo. De los índices climáticos disponibles se va a calcular el de Emberger, por ser el que describe con más detalle el tipo de clima del área estudiada.

2.7.1. Índice de Emberger

Índice que pone en relación la precipitación anual (P) con la temperatura media mínimas de mes más frío (t_1) y la temperatura media máxima del mes más cálido (T_{12}). La unidad de medida de la temperatura son los Kelvin (K) y el valor del parámetro K, va a depender de si t_1 es mayor o menor a 0°C. La fórmula para calcular el índice es:

$$Q = \frac{K * P}{T_{12}^2 - t_1^2} = \frac{2000 * 451,6 \text{ mm}}{302,9^2 - 272,5^2} = 51,6$$

En este índice las regiones climáticas se encuentran definidas en un gráfico (Figura 8) y se subdividen según el tipo de invierno de acuerdo con la información de la Tabla 17. Teniendo en cuenta que el valor obtenido es $Q = 51,6$ y que las temperaturas medias mínimas del mes más frío son de -0,5°C, se puede afirmar según el criterio de Emberger que el clima en la zona del proyecto es: **Mediterráneo Templado de invierno frío con heladas muy frecuentes.**

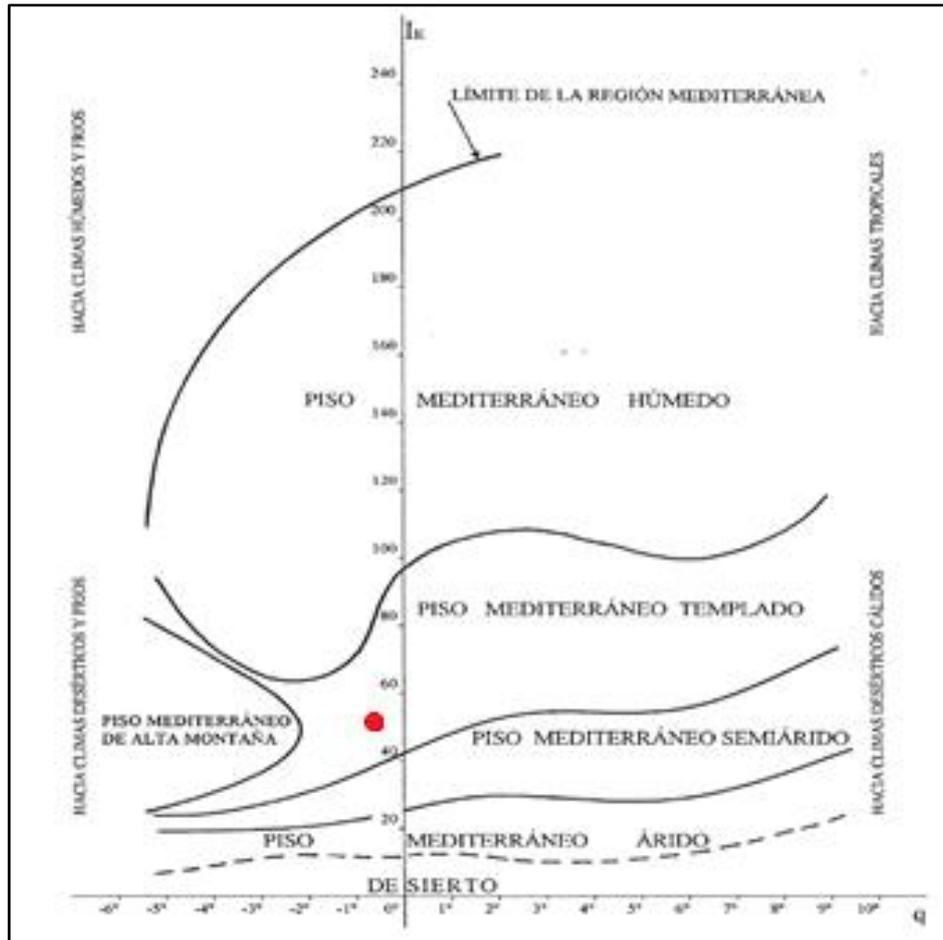


Figura 8. Diagrama para la determinación del Género del Clima Mediterráneo según Emberger

Tabla 17. Subdivisión del género según el tipo de invierno

Tipo de invierno	t ₁ (= -0,5°C)	Heladas
Muy frío	<-3°C	Muy frecuentes e intensas
Frío	-3°C a 0°C	Muy frecuentes
Fresco	0°C a 3°C	Frecuentes
Templado	3°C a 7°C	Débiles
Cálido	>7°C	Libre de heladas

2.8. Representaciones mixtas

Las representaciones mixtas relacionan las temperaturas medias mensuales con las precipitaciones totales cada mes para obtener gráficos más significativos sobre las características climáticas de la zona que se está estudiando. Los climodiagramas que se van a analizar son: el ombrotérmico de Gausson y el de Termohietas, para los cuales se van a utilizar los datos representados en la siguiente tabla.

2.8.1. Climodiagrama Ombrotérmico de Gausson

Es un diagrama que permite ver la relación entre las temperaturas y precipitaciones mensuales a lo largo del año en una determinada zona. Se realiza con los valores medios de los datos disponibles de cada parámetro y se representa cada uno en un eje siendo el eje $P = 2 \times T$. En la Figura 9 se representa el diagrama para el área de estudio.

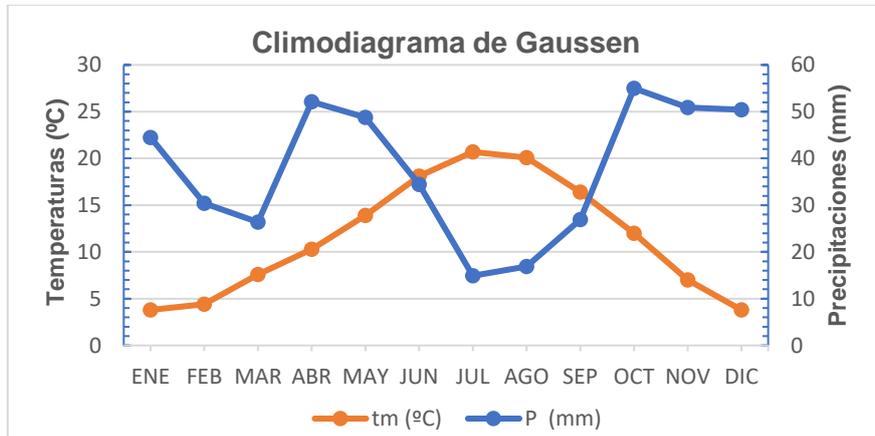


Figura 9. Diagrama ombrotérmico o climograma de Gausson.

El análisis del gráfico refleja que, a partir de junio las gráficas se cruzan por el aumento de temperaturas y disminución de precipitaciones, lo que causa una etapa de **sequía** que se va incrementando hasta alcanzar su máximo en julio. Las gráficas se vuelven a juntar en septiembre, con las primeras lluvias otoñales y el descenso de la temperatura. El periodo de cruce coincide aproximadamente con los meses de riego.

2.8.2. Climodiagrama de Termohietas

Diagrama que relaciona las temperaturas (en el eje de ordenadas) y las precipitaciones (en el eje de abscisas). La combinación de los datos forma puntos que se corresponden con los meses del año y que al unirlos forman el gráfico de Termohietas (Figura 10).

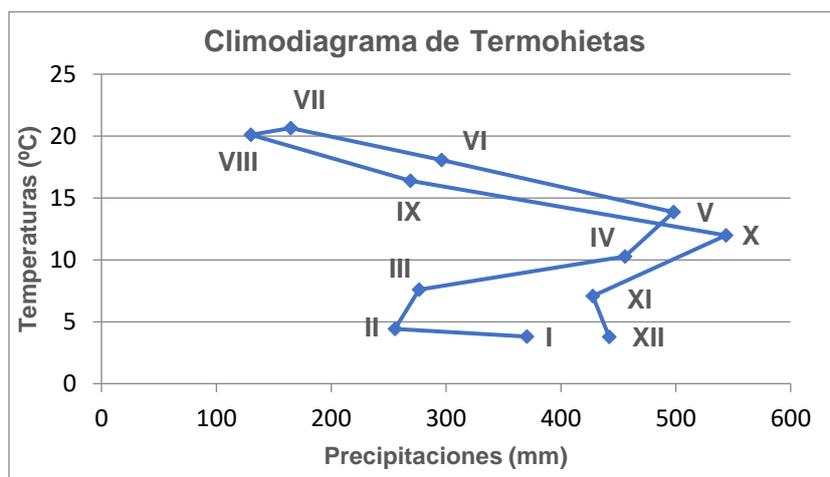


Figura 10. Diagrama de Termohietas.

2.8.3. Clasificación climática de Köppen

La clasificación de Köppen define los diferentes tipos de clima según los valores de la temperatura y de precipitación, independientemente de la situación geográfica de la parcela. Para su determinación se deben considerar los parámetros de la Tabla 18.

Tabla 18. Parámetros necesarios para obtener la clasificación de Köppen.

TEMPERATURAS	PRECIPITACIONES
tm: temperatura media → 11,5 °C tm ₁ : t.m. en el más frío → 3,8 °C tm ₁₂ : t.m. en el mes más cálido → 20,7 °C tm ₉ +tm ₁₀ +tm ₁₁ +tm ₁₂ : suma t.m. meses cálidos → 75,3°C	P: precipitación total anual → 45,16 cm Pv: p. media de los meses de verano → 19,69 cm Pi: p. media de los meses de invierno → 25,47 cm P ₁ : p. media del mes más seco → 1,49 cm Pv ₁ : p.m. más baja de los 6 meses cálidos → 1,49 cm Pv ₆ : p. m. más alta de los 6 meses cálidos → 5,50 cm Pi ₁ : p.m. más baja de los 6 meses fríos → 2,60 cm Pi ₆ : p.m. más alta de los 6 meses fríos → 5,21 cm

Tabla 19. Grupos climáticos de la clasificación de Köppen

1ª LETRA GRUPO CLIMÁTICO	tm ₁	tm ₁₂	PERIODO SECO	NOMENCLATURA
A	≥ 18 °C			Tropical lluvioso No hay estación invernal
B			$P < 2 \cdot tm + 14$ ó $P < 2 \cdot tm$ y $P_i > 0,7 \cdot P$ ó $P < 2 \cdot tm + 28$ y $P_v > 0,7 \cdot P$	Seco Climas secos. La precipitación puede estar uniformemente distribuida en el año Precipitación en la estación invernal Precipitación en la estación de verano
C	≤ 18 °C y > 0°C (-3°C) Según autores	> 10°C		Templado húmedo mesotérmico Climas lluviosos cálidos y templados. Presentan una estación invernal y otra estival
D	≤ 0 °C	> 10 °C		Boreal fríos de los bosques boreales
E		≤ 10 °C		Polar Si la altitud es superior a 1500m el

Tabla 20. Subgrupos climáticos de la clasificación de Köppen

2ª LETRA O SUBGRUPO	GRUPOS POSIBLES		Nomenclatura
s	C, D	$P_i > 3 \cdot P_{v1}$	Verano La estación seca se encuentra en el verano
w	A, C, D	$P_{v6} > 10 \cdot P_{i1}$ $6cm > P_1 < (10 - 0,04 \cdot P)$	Cw Dw Aw Invierno La estación seca está en el período invernal
f	A, C, D	ni s ni w $P_1 > 6 \text{ cm}$ Precipitación uniforme, no es s ni w Precipitación uniforme, no es s ni w	Af Cf Df Falta estación seca Húmedo. No hay estación seca.
m	A	$6cm > P_1 > (10 - 0,04 \cdot P)$	Am Monzón Clima forestal lluvioso
W	B	$P_i > 0,7 \cdot P$ y $P \leq tm$ ó $P_v > 0,7 \cdot P$ y $P \leq tm + 14$ ó P uniforme y $P \leq tm + 7$	BW Desierto Árido
S	B	$P_i > 0,7 \cdot P$ y $tm < P < 2 \cdot tm$ ó $P_v > 0,7 \cdot P$ y $tm + 14 < P < 2 \cdot tm + 28$ ó P uniforme y $tm + 7 < P < 2 \cdot tm + 14$	BS Estepa Semiárido
T Tundra	E	$10^\circ > tm_{12} > 0^\circ$	
F Hielo perpetuo	E	$0^\circ > tm_{12}$	

Tabla 21. Subdivisiones de la clasificación de Köppen

3ª LETRA O SUBDIVISIÓN	GRUPOS POSIBLES		Nomenclatura
a	C,D	$tm_{12} < 22^{\circ}$	veranos calurosos
b	C,D	$tm_{12} < 22^{\circ}$; y $(tm_9 + tm_{10} + tm_{11} + tm_{12})/4 \geq 10^{\circ}$	veranos cálidos
c	C,D	tm_{10} ó tm_{11} ó $tm_{12} \geq 10^{\circ}$ y $tm_9 < 10^{\circ}$	veranos cortos y frescos
d	D	$tm_1 < -38^{\circ}$	inviernos muy fríos
h	B	$tm > 18^{\circ}$ B	seco y caluroso
k	B	$tm < 18^{\circ}$ B	seco y frío

De acuerdo con las Tablas 19, 20 y 21, de la clasificación de Köppen, el clima del área de estudio se describe se encuentra en los grupos:

- **Grupo C:** pues tm_1 es menor de 18°C y mayor e 0°C ($3,8^{\circ}\text{C}$) y tm_{12} es mayor de 10°C ($20,7^{\circ}\text{C}$). Se trata de un clima templado húmedo mesotérmico, lluviosos cálidos y templados, con una estación invernal y otra estival.
- **Subgrupo s:** pues $Pi_6 > 3 P_{v1}$ ($5,21\text{cm} > 4,47\text{cm}$). Esto significa que la estación seca se encuentra en verano.
- **Subdivisión b:** porque $tm_{12} < 22^{\circ}\text{C}$ ($20,7^{\circ}\text{C}$) y $tm_9 + tm_{10} + tm_{11} + tm_{12}/4 > 10^{\circ}\text{C}$ ($18,8^{\circ}\text{C}$). Veranos cálidos.

Por lo tanto, de acuerdo con Köppen, se trata de un clima templado húmedo mesotérmico con una estación invernal y otra estival cálida y seca.

2.9. Evapotranspiración

Se entiende por evapotranspiración al conjunto de la transpiración de agua del cultivo y la evaporación del suelo. Constituye una pérdida fundamental de agua para el cultivo, a partir de la cual se va a calcular la necesidad de agua de riego para el viñedo.

Para el cálculo de la evapotranspiración de referencia en el lugar de estudio, existen diferentes procedimientos. Para este proyecto se ha utilizado el método de Penman-Monteith de la FAO, por ser el más recomendado internacionalmente para este cálculo. En la Tabla 22 se reflejan los valores mensuales de todos los parámetros necesarios para resolver al ecuación de la evapotranspiración y a continuación se representan las fórmulas utilizadas para la obtención de dichos valores

Tabla 22. Proceso para el cálculo de la evapotranspiración en el municipio Villatuenda.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Días del mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Temperatura media ($^{\circ}\text{C}$) " tm "	3,8	4,4	7,6	10,3	13,9	18,1	20,7	20,1	16,4	12	7	3,8
Tm. de máximas ($^{\circ}\text{C}$) " T "	7,46	9,3	13,61	16,62	21	27,01	29,9	29,3	24,7	18,6	11,5	8
Tm de mínimas ($^{\circ}\text{C}$) " t "	0,16	-0,5	1,6	3,9	6,72	10,2	11,4	11	8	5,39	2,6	-0,44
Pendiente curva de presión de vapor ($\text{kPa}/^{\circ}\text{C}$)	0,057	0,059	0,071	0,084	0,103	0,130	0,150	0,146	0,119	0,092	0,069	0,057

Tabla 22 (cont.). Proceso para el cálculo de la evapotranspiración en el municipio Villatuelda.

Presión atm. estimada(kPa)	91,60	91,60	91,60	91,60	91,60	91,60	91,60	91,60	91,60	91,60	91,60	91,60
Velocidad viento (km/h)	11,97	13,28	12,25	12,36	9,45	9,52	9,88	9,61	9,5	9,69	11,95	11,35
Velocidad viento (m/s)	3,33	3,69	0,00	3,43	2,63	2,64	2,74	2,67	2,64	2,69	3,32	3,15
Velocidad del viento a 2 m (m/s) "u2"	2,36	2,62	2,42	2,44	1,87	1,88	1,95	1,90	1,88	1,91	2,36	2,24
Radiación solar extraterrestre (MJ/m2·día) "Ra"	13,91	19,24	26,40	34,27	39,67	41,89	40,59	35,88	28,54	20,76	14,65	12,40
Radiación solar (MJ/m2·día) "Rs"	6,17	9,61	13,22	17,39	21,96	28,92	27,15	22,49	16,11	9,79	6,18	5,08
Rad. día despejado (MJ/m2·día)"Rso"	10,69	14,78	20,28	26,33	30,47	32,18	31,18	27,57	21,93	15,95	11,25	9,52
Factor nubosidad "f"	0,43	0,53	0,53	0,54	0,62	0,86	0,83	0,75	0,64	0,48	0,39	0,37
Humedad relativa (%)	77,55	71,40	66,98	66,23	63,86	58,22	57,87	57,73	59,95	65,44	73,83	74,75
Tensión de vapor saturación máx (kPa) "e1"	1,03	1,17	1,56	1,89	2,49	3,57	4,22	4,08	3,11	2,14	1,36	1,07
Tensión de vapor saturación min (kPa) "e2"	0,81	0,59	0,69	0,81	0,98	1,24	1,35	1,31	1,07	0,90	0,74	0,59
Presión de saturación vapor "es"	0,92	0,88	1,12	1,35	1,73	2,41	2,78	2,69	2,09	1,52	1,05	0,83
Presión de vapor real kPa "ea"	0,71	0,63	0,75	0,89	1,11	1,40	1,61	1,56	1,25	0,99	0,77	0,62
e ⁰ -ea	0,21	0,25	0,37	0,46	0,63	1,01	1,17	1,14	0,84	0,53	0,27	0,21
Emisividad neta	0,22	0,23	0,22	0,21	0,19	0,17	0,16	0,17	0,18	0,20	0,22	0,23
Radiación neta entrante solar "Rns"(MJ/m2·día)	4,75	7,40	10,18	13,39	16,91	22,27	20,91	17,32	12,41	7,54	4,75	3,91
Radiación neta saliente onda larga "Rnl" (MJ/m2·día)	1,64	2,09	2,12	2,14	2,42	3,23	3,00	2,76	2,47	1,88	1,54	1,46
Radiación neta (MJ/m2 día) "Rn"	3,11	5,31	8,07	11,25	14,49	19,04	17,91	14,56	9,94	5,66	3,21	2,44
Flujo de calor en el suelo (MJ/m2 día) "G"	0,042	0,266	0,413	0,441	0,546	0,476	0,14	-0,301	-0,567	-0,658	-0,574	-0,224
T. media mes previo (°C)	3,8	3,8	4,4	7,6	10,3	13,9	18,1	20,7	20,1	16,4	12,0	7,0
T. media del mes siguiente (°C)	4,4	7,6	10,3	13,9	18,1	20,7	20,1	16,4	12	7	3,8	3,8
Constante psicometría "γ"	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064
Eto (mm/día)	1,00	1,43	2,16	2,96	3,95	5,79	5,99	5,21	3,68	2,23	1,30	0,94
Eto (mm/mes)	31,08	40,15	67,08	88,91	122,60	173,61	185,74	161,56	110,29	69,05	38,99	29,21

2.10. Regímenes de humedad y temperatura del suelo

En el interior del suelo se van a presentar condiciones diferentes a la superficie debido a la protección que este ejerce. Como la zona radicular tiene una gran importancia se deben conocer los regímenes de temperatura y humedad del suelo de la plantación.

2.10.1. Régimen de temperatura

Se sabe que la temperatura del suelo es menor que la de la superficie, pero se debe calcular, ya que las raíces es uno de los órganos del árbol más sensible al frío, y se pueden ver gravemente afectadas por temperaturas extremas.

El régimen térmico hace referencia a la temperatura media anual del suelo medida a 50 cm de profundidad, donde la temperatura solo se ve afectada por los cambios estacionales. Este parámetro se deduce a partir de los datos de temperatura del aire, siendo: $t_{ms} = t^a \text{ suelo} = t^a \text{ aire} + 1^\circ\text{C}$, que en el caso del proyecto tienen los valores:

Temperatura aire: $t_m: 11,5^\circ\text{C}$ Temperatura suelo: $t_{ms}: 12,5^\circ\text{C}$
 $t_{mv}: 19,6^\circ\text{C}$ $t_{msv}: 20,6^\circ\text{C}$
 $t_{mi}: 4^\circ\text{C}$ $t_{msi}: 5^\circ\text{C}$

De acuerdo con la Tabla 23 el régimen de temperaturas del área de estudio va a ser: **Régimen Mésico**, en el que la temperatura media anual del suelo es igual o mayor de 8°C , pero menor de 15°C , y la diferencia entre la temperatura media del suelo en verano y en invierno es mayor de 6°C , a 50 cm de profundidad.

Tabla 23. Regímenes de temperatura del suelo

Régimen Cryico	$0^\circ\text{C} < t_{ms} < 8^\circ\text{C}$	Veranos muy fríos
Régimen Frígido	$0^\circ\text{C} < t_{ms} < 8^\circ\text{C}$	$t_{msv} - t_{msi} > 5^\circ\text{C}$
Régimen Mésico	$8^\circ\text{C} < t_{ms} < 15^\circ\text{C}$	$t_{msv} - t_{msi} > 5^\circ\text{C}$
Régimen Térmico	$15^\circ\text{C} < t_{ms} < 22^\circ\text{C}$	$t_{msv} - t_{msi} > 5^\circ\text{C}$
Régimen Hipertérmico	$t_{ms} > 22^\circ\text{C}$	$t_{msv} - t_{msi} > 5^\circ\text{C}$

2.10.2. Régimen de humedad

Analizando las cantidad y distribución de las precipitaciones a lo largo del año se puede determinar que la humedad del suelo responde a un **Régimen xérico**. Este régimen se presenta en suelos del clima mediterráneo caracterizado por inviernos fríos y húmedos y veranos cálidos y con sequía prolongada. Las lluvias se producen en otoño, momento en el que la evapotranspiración es baja y el agua permanece en el suelo a lo largo del invierno. Además, suele haber otro máximo relativo de lluvias en primavera, pero la reserva de agua se agota pronto por la elevada evapotranspiración. Las lluvias durante el verano son poco frecuentes y, aunque a veces son importante por la cantidad de agua caída, son muy poco eficientes por la elevada evapotranspiración y debido a que la mayor parte de esta agua se pierde por escorrentía superficial.

2.11. Caracterización vinícola

Este apartado tiene como objetivo determinar la aptitud vitícola de la zona en la que se va a realizar la plantación, de acuerdo con su clima. Para esto, se realizan 3 caracterizaciones: térmica, heliotérmica e hidrotérmica. Se va a tener en cuenta el periodo activo de vegetación: tiempo durante el cual la temperatura media del aire es igual o superior al cero vegetativo (10°C), en el caso del proyecto es de abril a octubre.

2.11.1. Caracterización térmica

- **Integral térmica activa**

Se calcula como la suma de grados-día durante el periodo vegetativo (abril-octubre), es decir, la suma de las temperaturas activas, como se muestra en la Tabla 23.

Tabla 24. Cálculo de la Integral Térmica Activa

	tm (°C)	Días mes	Ta mes
ABR	10,3	30	309,0
MAY	13,9	31	430,9
JUN	18,1	30	543,0
JUL	20,7	31	641,7
AGO	20,1	31	623,1
SEP	16,4	30	492,0
OCT	12,0	31	372,0
Integral Térmica Activa (Ita)			3411,7

Para determinar si el valor obtenido es correcto para el cultivo óptimo de la vid, se compara con los valores recomendados por los expertos, que son:

- Marcilla: valor 2800°-4000°
- Branás, Bernon y Levadoux: valor 2726°-3837°
- Ribéreau-Gayon y Peynaud: valor superior a 3100°

El valor obtenido para el área de estudio es **3411, 7°**, por lo que no cabe duda que en este aspecto el suelo es adecuado para el cultivo de la vid.

- **Índice térmico eficaz de Winkler y Amerine**

Se trata de un índice que establece el número de grados días, considerando las temperaturas eficaces durante el periodo activo de la vid. Se calcula por la mediante fórmula: $Ite = \sum Te$, cuyo procedimiento de cálculo se representa en la Tabla 25.

Tabla 25. Índice térmico eficaz

	tm (°C)	Días mes	Ta Mes	Te Mes
ABR	10,3	30	309,0	9,0
MAY	13,9	31	430,9	120,9
JUN	18,1	30	543,0	243,0
JUL	20,7	31	641,7	331,7
AGO	20,1	31	623,1	313,1
SEP	16,4	30	492,0	192,0
OCT	12,0	31	372,0	62,0
Índice Térmico Eficaz (Ite)				1209,7

El valor del Índice Térmico Eficaz calculado para es: 1209,7. Por lo tanto, de acuerdo con la Tabla 26, la plantación se encuentra en la **Región I**, cuya caracterización dice que: las variedades para vino seco de mesa de primera calidad obtienen aquí su mejor desarrollo. Las de gran desarrollo vegetativo que soportan una gran carga, no deben plantarse ya que por su producción no pueden competir con vides plantadas en distritos más cálidos, con suelos fértiles.

Tabla 26. Caracterización según el Índice Térmico Eficaz

Región	Ite
I	<1371,8
II	1371,8 ^o a 1649,6 ^o
III	1649,6 ^o a 1926,8 ^o
IV	1926,8 ^o a 2204,0 ^o
V	>2204,0 ^o

El resultado obtenido coincide con la distribución y caracterización general para el territorio español, como se representa en la Tabla 27 y Figura 11.

Tabla 27. Regiones vitivinícolas de España según el Ite

Región vitivinícola	Ite	Región
Gallega	1309 ^o	I
Cantábrica	1347 ^o	I
Duero	1222 ^o	I
Alto Ebro	1437 ^o	II
Aragonesa	1443 ^o	II
Catalana	1854 ^o	III
Balear	2567 ^o	V
Extremeña	2283 ^o	V
Central	1698 ^o	III
Levantina	2372 ^o	V
Andaluza	2597 ^o	V
Canaria	3439 ^o	V

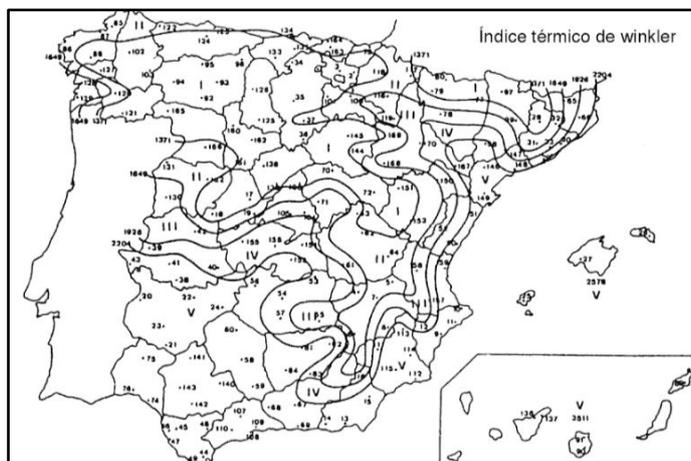


Figura 11. Regiones vitivinícolas de España según el Ite

Algunas de las variedades de las recomendadas para esta región son utilizadas en la Denominación de Origen Ribera del Duero como la *Cabernet Sauvignon*, aunque también se utilizan variedades de la región II como Garnacha tinta, Malbec, Merlot y Tempranillo, pues también se adaptan bien a este clima.

2.11.2. Caracterización heliotérmica

- **Producto heliotérmico de Branas, Bernon y Levadoux**

Índice que define las posibilidades de cultivo en un lugar, teniendo en cuenta las relaciones entre los fenómenos vegetativos de la vid y las condiciones de temperatura eficaz e iluminación durante su desarrollo. Se calcula por la siguiente fórmula:

$$P.H. = XH \cdot 10^{-6} = 3,6$$

En donde:

- X: es la suma de las temperaturas eficaces durante el periodo activo de vegetación.
- H: suma de las horas de luz durante el periodo activo de vegetación.

Los valores de estos dos parámetros se exponen en la Tabla 28 y con el resultado que se obtiene se consulta la Tabla 29, para la caracterización heliotérmica del cultivo. De acuerdo con esto se puede determinar que en la zona de estudio se recomiendan: **Variedades de 2ª época tardías**, en donde las variedades recomendadas en España se encuentran entre las utilizadas en la Ribera del Duero.

Tabla 28. Cálculo del producto heliotérmico.

	Te Mes	Horas de luz
ABR	9,0	393,9
MAY	120,9	442,1
JUN	243,0	445,5
JUL	331,7	454,2
AGO	313,1	422,4
SEP	192,0	366,9
OCT	62,0	335,7
Total	1271,7	2860,6
Producto heliotérmico		3,64

Tabla 29. Posibilidades de cultivo de la vid

Posibilidades de cultivo de la vid		XH * 10 ⁻⁶
Variedades de 1ª época	Tempranas	2,8
	Medias	2,95
	Tardías	3,10
Variedades de 2ª época	Tempranas	3,25
	Medias	3,4
	Tardías	3,55
Variedades de 3ª época	Tempranas	3,71
	Medias	3,86
	Tardías	4,02
Variedades de 4ª época	Tempranas	4,18
	Medias	4,33
	Tardías	4,50

2.11.3. Caracterización hidrotérmica

- **Índice hidrométrico de Branas, Bernon y Levadoux**

Estos autores desarrollaron una caracterización hidrotérmica basada en que el desarrollo del mildiu depende de la frecuencia de las lluvias y de su relación con las temperaturas medias, y establecieron un índice calculado como la suma del producto mensual de temperaturas medias y la cuantía de lluvia, calculado en la Tabla 30.

Tabla 30. Cálculo del índice hidrométrico

	Tª(º)	PP(mm)	P*T
ABR	10,3	52,1	536,63
MAY	13,9	48,8	678,32
JUN	18,1	34,4	622,64
JUL	20,7	14,9	308,43
AGO	20,1	16,9	339,69
SEP	16,4	26,9	441,16
OCT	12,0	55,0	660
Producto total			3586,87

Tabla 31. Índice de peligrosidad

Índice hidrométrico	Peligrosidad
P<2500	Ataque nulo
2500<P<5100	Ataque Benigno/Nulo
P>5100	Ataque alto

El valor obtenido con los datos trabajos es igual a **3586,87** se sitúa ante un ataque de mildiu benigno/nulo. Cuando se tomen decisiones respecto al ataque de esta enfermedad se considerará un riesgo bajo, pero nunca nulo, ya que el cálculo se realiza con precipitaciones medias pero puede haber años excepcionales en los que un exceso de humedad si que cause un poco de peligro.

2.11.4. Índice bioclimático de Hidalgo

Este índice relaciona directamente las temperaturas eficaces (Te) y la iluminación eficaz (Ie) con la precipitación anual (P). Se trata de una adaptación del índice bioclimático de Constantinescu, aplicado a las condiciones de España.

De esta forma se calculará el índice en cuestión con la ayuda de la siguiente fórmula.

$$IBH = \frac{\sum Te * \sum Ie}{P} * \frac{1}{1000} = \frac{1209,7 * 2860,6}{451,6 \text{ mm}} * \frac{1}{1000} = 7,66$$

Los valores obtenidos individual y globalmente son una clara representatividad del potencial vegetativo del país. Se considera intervalo óptimo IBH= 15±10, acomodado a las características ecológicas y estructurales del medio. Por lo tanto, el valor obtenido de **7,66** se encuentra en el intervalo óptimo de 5-25 y la vid no presentará en principio problemas en su desarrollo.

2.12. Conclusiones

El clima del lugar donde se va a ubicar la plantación es mediterráneo templado de interior, caracterizado por tener una estación invernal fría de heladas muy frecuentes y otra estación estival cálida y seca. Las estaciones de primavera y otoño tienen temperaturas intermedias y precipitaciones más frecuentes, pero no muy abundantes.

2.12.1. Temperaturas

Por el tipo de clima que se está analizando los valores de las temperaturas varían mucho entre las diferentes estaciones, así como entre las máximas y mínimas diarias. La vid es una planta que se adapta bien a diferentes condiciones pero que tiene requerimientos térmicos específicos en cada periodo, por lo que a continuación se analizan las temperaturas anuales y en los diferentes periodos importantes del ciclo.

- **Temperatura media anual:**

La especie *Vitis vinífera*, es decir, la utilizada siempre en plantaciones de viñedo, requiere temperaturas medias anuales entre 11°C y 18°C para que su cultivo sea óptimo lo que el valor de 11,5°C del área de estudio, aunque se encuentra cerca del valor mínimo del intervalo, es excelente para el establecimiento de viñas.

- **Temperaturas de invierno:**

Durante el periodo de reposo invernal las cepas pueden aguantar temperaturas de -15°C o incluso inferiores, porque la planta no se encuentra en actividad, los órganos aéreos están lignificados y los subterráneos protegidos por el suelo. Por lo tanto, en este periodo las cepas no van a sufrir daños por las heladas ya que la mínima absoluta de la serie es -16°C y las medias de este mismo parámetro nunca bajan de -9°C.

Respecto a las horas de frío requeridas por la vid, los valores calculados son 1350 Hf y 1399 y por lo tanto superan perfectamente las horas mínimas necesarias..

- **Temperaturas primaverales:**

La primavera es el periodo más crítico, pues a mediados de abril se inicia el periodo vegetativo y los brotes tiernos en crecimiento son muy sensibles a las heladas ligeras.

Analizando los valores de temperaturas medias, si que puede existir riesgo por las heladas primaverales, pues los datos de las medias de mínimas absolutas indican valores de -2,1°C y la mínima absoluta podría llegar a -4°C en mayo. Este factor resulta relevante a la hora de escoger variedades de brotación un poco más tardía o de aplicar prácticas culturales para ralentizar la entrada en periodo vegetativos de la plantación.

- **Temperaturas estivales:**

Las vides pueden sufrir problemas de golpes de calor o desecaciones de hojas y frutos con temperaturas superiores 42°C. En general no hay problema, pues las máximas absolutas son de 40°C, y las medias máximas se mantienen alrededor de 30°C.

- **Temperaturas de otoño**

En general, este factor no va a suponer problema porque las heladas intensas no empiezan hasta que toda la uva está vendimiada, y las cepas en reposo. En muy pocas ocasiones las heladas se van a adelantar tanto como para afectar a la cosecha.

2.12.2. Precipitaciones

El viñedo resiste bastante bien condiciones agua escasa, pero que se ve muy influida por el momento y volumen de las precipitaciones en determinados periodos del ciclo.

Las precipitaciones medias anuales entre 350 mm y 600 mm son adecuadas para el correcto desarrollo y producción de las viñas, por lo que las precipitaciones de 451,6 mm anuales podrían resultar suficientes para el establecimiento de la viña en secano. Sin embargo, el análisis de la distribución de las precipitaciones muestra un reparto irregular a lo largo del año y lo más importante, existen varios años del periodo estudiado en lo que es posible que no se alcance los 350 mm de agua. Por lo tanto, se decide poner regadío para cubrir las necesidades de agua en los años de mayor sequía y poder aplicarla en los momentos óptimos y así obtener la máxima producción y calidad de uva. Las mayores necesidades de agua se concentran entre el desborre a la madurez, periodo en el que se necesitan entre 300-350 mm de agua, y que como coincide con la época de mayor sequía conviene aplicar un riego controlado.

2.12.3. Otros parámetros

- **Radiación**

Los valores de radiación obtenidos son excelentes para la plantación para el cultivo del viñedo y además son suficientes para el riego solar directo en verano, por lo que este parámetro no va a suponer ningún inconveniente en el establecimiento de la plantación.

- **Granizo**

De los elementos secundarios del clima que se pueden dar en esta región el granizo es el único que puede causar daños algún año. En los años analizados, hay una frecuencia baja de ocurrencia de este fenómeno en momentos realmente perjudiciales, por lo que no se plantea el uso de métodos de protección antigranizo, pero si hay que tener en cuenta que es un factor posible y que el año que ocurra puede provocar importantes pérdidas, por lo que se debe considerar algún seguro que las cubra.

- **Viento**

La dirección predominante de los vientos es suroeste, seguida de noreste, lo que hay que considerar a la hora de decidir la orientación del viñedo.

Respecto a la intensidad, casi la mitad de los días del año se va a encontrar entre 13-19 km/h, teniendo bastante importancia también los días de 6-12 km/h y de 20-28 km/h. Los vientos hasta los 20 km/h no son perjudiciales y además mejoran la ventilación. Cuando la intensidad aumenta pueden producir daños en los pámpanos, hojas e inflorescencia que se agravan cuando superan los 30 km/h. Como se superan los 30 km/h solamente en 42 días al año, y casi nunca son excesivamente intensos, el viento no va a ser un factor que perjudique a las cepas en esta zona.

2.12.4. Conclusión

Desde el punto de vista climático, el viñedo es un cultivo perfectamente viable en esta zona, aunque habrá que tener en cuenta algún parámetro como las heladas primaverales tardías a la hora de elegir las variedades que más se adecuen, pero siempre teniendo en cuenta las incluidas en la normativa de la Ribera de Duero.

3. ESTUDIO GEOLÓGICO

El estudio geológico tiene como objeto el análisis de los materiales, estructura, minerales, rocas fértiles, montañas y suelos, del área en el que se va a realizar el proyecto, para ver su posible influencia en el cultivo del viñedo.

3.1. Orografía

El área de estudio se encuentra en la hoja 345 del Mapa Geológico de España (Roa), constituido por tres dominios geomorfológicos: el valle, las campiñas y los páramos.

El municipio de Villatuenda se encuentra en la noreste de la hoja, en el Valle Esgueva por el que transcurre el río del mismo nombre y en cuyos márgenes se sitúan pequeñas tierras de cultivo principalmente cereales. Además, tienen gran importancia los embalses de Encinas y Tórtoles de Esgueva que son una importante fuente de agua.

El Valle está delimitados por páramos, que presentan en las cuestas alternancia entre zonas de cultivo y de pinares. En la parte superior predominancia las parcelas de cereal y viñedo, especialmente en la zona de la hoja perteneciente a la D.O. Ribera del Duero.

La mitad derecha del mapa se caracteriza por numerosas tierras de cultivo más o menos planas, donde el viñedo ha adquirido una gran predominancia al estar aquí ubicados importantes términos municipales vitícolas como es el caso de Olmedillo o Roa. Además, la presencia del Río Duero en la zona sur este del área estudiada, proporciona una gran fuente de agua y conlleva a la predominancia del cultivo en regadío.

En la Figura 12, se representa el mapa del relieve equivalente a la hoja del plano geológico estudiada, en donde se pueden distinguir los tres dominios geomorfológicos descritos: al norte y sur, la presencia de los ríos Esgueva y Duero, lleva a la presencia de algunas tierras de regadío, que se encuentran también presentes en los alrededores de los dos embalses existentes. La predominancia del cultivo de viñedo en la derecha del mapa también se puede apreciar por el cambio de tonalidad de la imagen, respecto a la otra mitad donde predominan los cereales. Por último, se distinguen las zonas de pinares, distribuidas en las cuestas que forman el valle y en la parte superior del páramo.

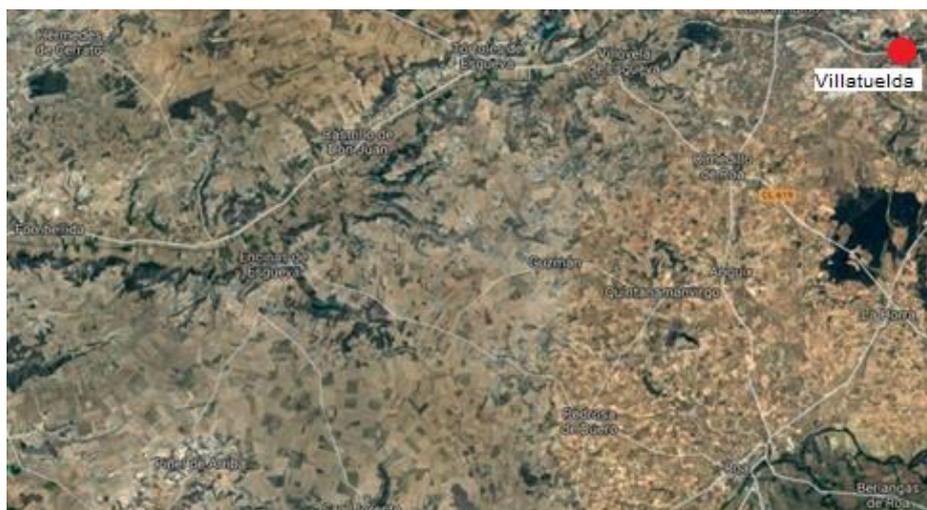


Figura 12. Imagen del relieve correspondiente al área geológica estudiada.

3.2. Geocronología

Describe la edad y sucesión cronológica de los acontecimientos que dieron lugar a la formación de la Tierra para conocer el origen de los suelos de la actualidad.

Tabla 32. Geocronología de la historia de la Tierra

Eón	Era	Periodo	Época	Intervalo	Duración	
Fanerozoico	Cenozoico	Cuaternario		Holoceno	0,01	0,01
				Pleistoceno	0,01-1,8	1,79
		Terciario	Neógeno	Plioceno	1,8-5	3,2
				Mioceno	5-23	18
			Paleógeno	Oligoceno	23-37	14
				Eoceno	37-55	118
				Paleoceno	55-65	10
	Mesozoico	Cretácico			65-140	75
		Jurásico			140-210	70
		Triásico			210-250	40
	Paleozoico	Pérmico			250-290	40
		Carbonífero			290-360	70
		Devónico			360-410	50
		Silúrico			410-440	30
Ordovícico			440-500	60		
Cámbrico			500-590	90		
Proterozoico				590-2500	1910	
Arcaico				2500-3800	1300	
Hádico				3800-4500	700	

Tabla 33. Geocronología del área de estudio

Era	Periodo	Época	Edad	Intervalo	Duración	
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno			0,01	0,01
		Pleistoceno			0,01-1,8	1,79
	Terciario (neógeno)	Plioceno	--	--		
		Mioceno	Superior	Turolense	9-5,3	3,7
				Vallesiense	11,6-9	2,6
			Medio	Aragoniense	11,6-17	5,4

De acuerdo con la información representada en las Tablas 32 y 33, se sabe que, aunque la formación del planeta tierra comenzó hace 4500 millones de años, los materiales del área de estudio son de hace 5,4 millones de años, lo que representa una mínima parte. Por lo tanto, los materiales que van a influir en la plantación provienen de rocas sedimentarias del periodo cuaternario y terciario neógeno, es decir, relativamente nuevas y con las siguientes características:

- Mioceno (terciario)
 - Tramo Superior:

Los materiales procedentes de este periodo son principalmente calizas grises y dolomías con intercalaciones de margocalizas y margas. En la parte norte del mapa aparecen además calizas grises con intercalaciones margosas y arcillosas.

· Tramo Medio:

Este periodo ha dado lugar a areniscas y conglomerados que se sitúan en las zonas más próximas al río y otras fuentes de agua. Rodeando a estos materiales aparecen también margas blancas intercaladas con yesos, dolomías, calizas y lutitas que se encuentran en contacto con los materiales del mioceno superior.

– Cuaternario

Los restos del cuaternario aparecen sobre todo en los alrededores del Río Duero, en los márgenes del Esgueva y en zonas aisladas de materiales provenientes del terciario superior. Existen gran amplitud de depósitos, pero los más predominantes son:

- Terrazas bajas y gravas cuarcíticas y arenosas en los alrededores del Duero.
- Arenas, gravas y erecillas, en la ribera del Esgueva.
- Lutitas grises y arcillas de descalcificación en zonas asiladas del resto del mapa.

3.3. Mapa Geológico Español Hoja 345 – Roa

El municipio Villatuenda, donde se quiere realizar la plantación de viñedo, se encuentra en la hoja 345 del Mapa Geológico de España, de acuerdo con sus coordenadas 41°48'54"N y 3°52'55"O. Esta hoja está constituida por materiales del terciario y cuaternario y abarca territorio de tres provincias de Castilla y León, Burgos y Valladolid principalmente y también un poco de Palencia. Además, alrededor de la mitad del área estudiada pertenece a la Denominación de Origen Ribera del Duero, lo que va a influir en la presencia de cultivo de viñedo en la región.

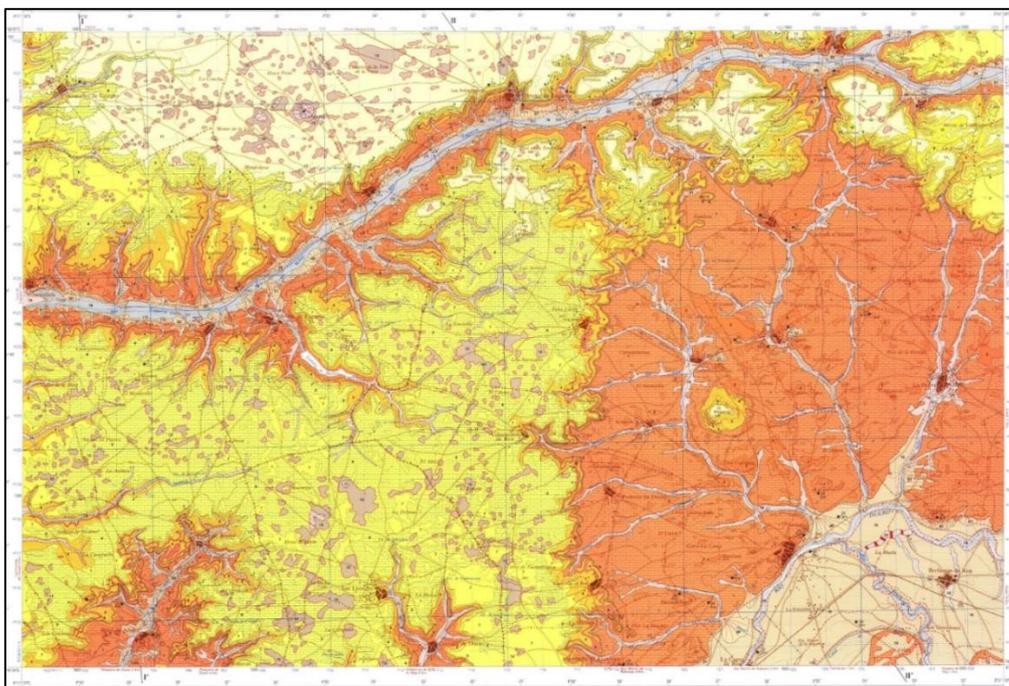


Figura 13. Mapa Geológico Español hoja 345 (Roa) a escala 1:50.000. Fuente: IGME

-----	Contacto concordante	-----	Contacto discordante
- - - - -	Límite de terraza		Dolina
	Manantiales o fuentes		Pozo
	Sondeo		Agrupación de pozos
	Estación pluviométrica		Indicios minerales
Arc	Arcilla comun	Are	Arena
Ari	Aridos naturales	Clz	Caliza
Grv	Grava	Yes	Yeso

Figura 14. Símbolos convencionales del mapa. Fuente: IGME

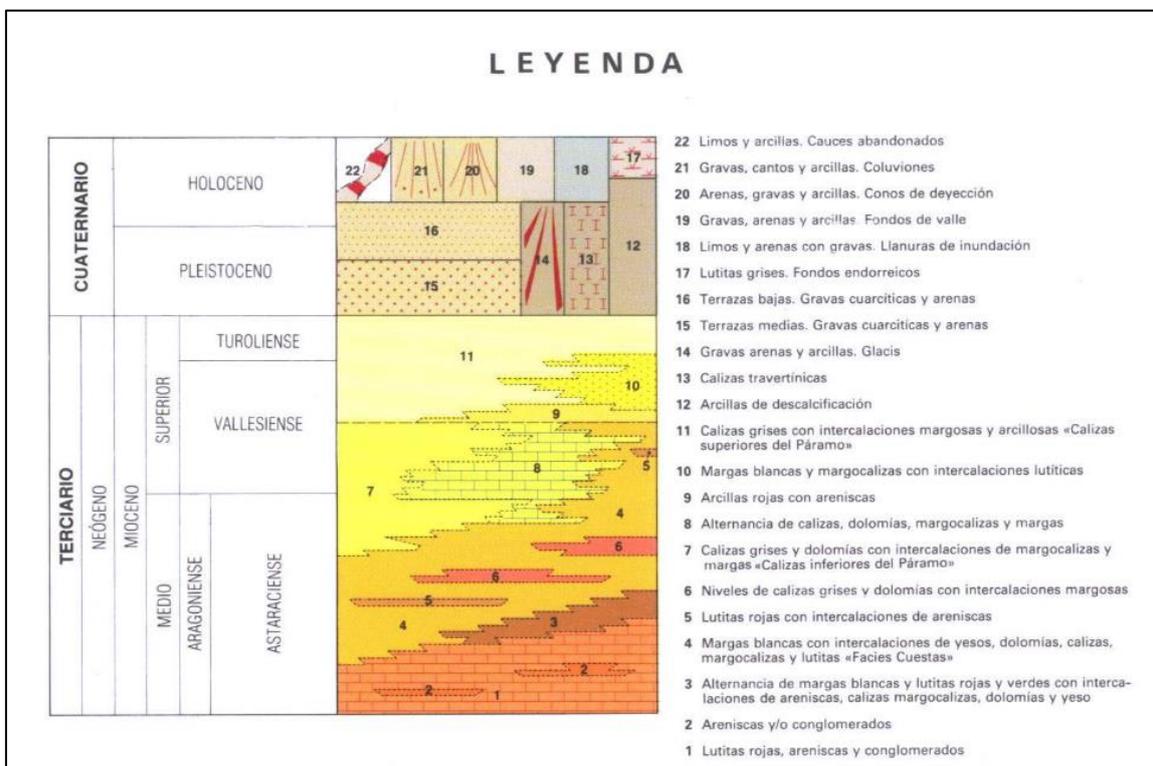


Figura 15. Leyenda para la interpretación de la hoja 345 del Mapa Geológico Español. Fuente: IGME

La hoja estudiada ha sido dividida en áreas siguiendo un criterio de origen geológico de los materiales del suelo y estas áreas separadas en diferentes zonas de características litológicas, tectónicas, geomorfológicas e hidrogeológicas homogéneas.

De acuerdo con este criterio la hoja 345 del Mapa Geológico Español está dividida en dos áreas:

- Área I: de materiales terciarios
- Área II: de materiales cuaternarios

- **Área I. Materiales terciarios**

Está constituida por cinco zonas que abarcan de la unidad cartográfica (UC) 1 a la 11 de la numeración del mapa, de la edad neógena y con las siguientes características:

- Zona I₁: lutitas rojas con niveles de areniscas y conglomerados (UC: 1,2).
- Zona I₂: detrítico carbonatado constituido por margas blancas, niveles de yesos, margocalizas, calizas, dolomías y arcillas rojas (UC: 3,4,5,6).
- Zona I₃: materiales carbonatados, de dolomías, calizas y margas (UC: 7,8).
- Zona I₄: "Calizas superiores del Páramo". Son arcillas rojas a veces con areniscas y/o conglomerados, margas, margocalizas y calizas margosas (UC: 9,10).
- Zona I₅: "Calizas superiores del Páramo" son calizas grises y margas (UC:11).

- **Área 2. Materiales cuaternarios**

Está constituida por cuatro zonas que abarcan de la unidad cartográfica 12 a la 22 de la numeración y leyenda del mapa geológico, con las siguientes características:

- Zonas II₁: depósitos de terrazas. Son gravas cuarcíticas y arenas (UC: 15,16).
- Zona II₂: depósitos de gravedad: gravas, arenas y arcillas (UC: 14,20 21).
- Zona II₃: fondos de dolinas y áreas endorreicas: arcillas y lutitas (UC: 12,17).
- Zona II₄: depósitos de la llanura aluvial del Duero y los fondos de valle: gravas, arenas, calizas tobaceas, limos carbonatados, arcillas y limos (UC: 13,18,19,22).

3.4. Geología de Villatuelda

El municipio Villatuelda de coordenadas 41°48'54"N y 3°52'55"O, se encuentra situado en la esquina superior derecha de la 345 del Mapa Geológico Español.

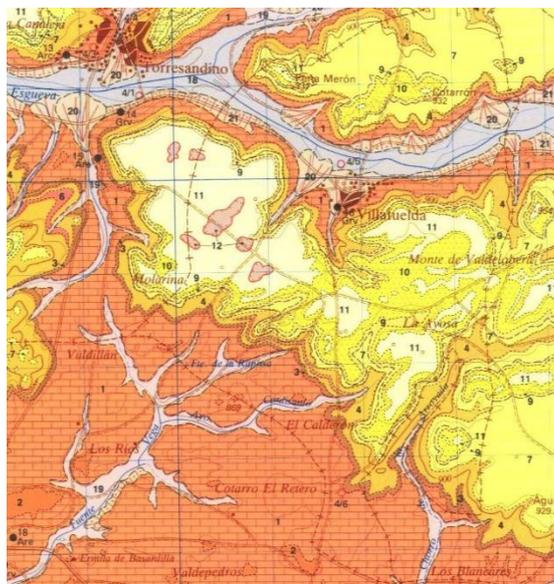


Figura 16. Término municipal de Villatuelda en el Mapa Geológico

En el mapa se ve claramente la existencia de dos zonas bien diferenciadas la “naranja” que pertenece al terciario medio y se está en los alrededores de ríos y arroyos y la representada en “amarillo” que corresponde al terciario superior y se encuentra sobre la montaña que delimita el Valle Esgueva. Los límites entre las diferentes unidades cartográficas presentan forma irregular porque se corresponden con las diferentes curvas de nivel y la mayoría de los contactos son concordantes.

En los mapas geológicos se pueden identificar las capas sedimentarias según el trazado del dibujo, siendo predominante la caliza (trazado de ladrillo) en el área del terciario medio y la arenisca (representada por puntitos), en las tierras del terciario superior. Las U.C. donde se realiza la actividad agrícola son las: 3,4,10 y 11, que se están en las zonas I₂, I₄ e I₅, cuyas características se describen a continuación.

- **Zona I₂**

Características litológicas: materiales detrítico-carbonatados y yesíferos, constituidos por margas blancas, yesos, calizas, dolomías, margocalizas y arcillas rojas. Se localizan en una franja central norte-sur, en las laderas del valle del Esgueva.

Características geotécnicas: son impermeables y el drenaje se efectúa por escorrentía. La ripabilidad en los términos arcillosos está asegurada, mientras que los términos carbonatados presentarán dificultad.

La capacidad de carga se define entre alta, donde aflora la roca, y media para el resto de los materiales.

Los materiales yesíferos pueden dar lugar a fenómenos de agresividad por sulfatos y a hundimientos por disolución.

- **Zona I₄**

Características litológicas: materiales detrítico-carbonatados que constituyen la base y parte media del ciclo de sedimentación "Calizas superiores del Páramo".

Características geotécnicas: abundan los materiales de fina granulometría, lo que hace que se comporte como impermeable y su drenaje sea por escorrentía superficial.

La ripabilidad está asegurada, aunque pueden existir cuerpos carbonatados o detríticos de difícil ripado.

La capacidad de carga, en conjunto, se puede estimar media-baja.

El condicionante geotécnico más relevante lo constituye el diferente comportamiento de los diversos materiales frente a la erosión.

- **Zona I₅**

Características litológicas: calizas grises con intercalaciones margosas y margas blancas, denominadas "Calizas superiores del Páramo". Aparecen mayoritariamente al norte de la Hoja, en torno al río Esgueva y en el Cerro Manvirgo.

Características geotécnicas: son permeables, por lo tanto, su drenaje es por infiltración. Son rocas de elevada dureza, por lo tanto, no son ripables, siendo necesario para su extracción el uso de explosivos.

La capacidad de carga es alta, no obstante, en muchos lugares, el alto grado de karstificación hace que este término quede sensiblemente reducido.

El condicionante más relevante, a la alta karstificación que puede originar el colapso de estructuras que se apoyen en estas zonas.

4. ESTUDIO EDAFOLÓGICO

4.1. Introducción

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre, que resulta de la descomposición de las rocas por los cambios bruscos de temperatura y por la acción del agua, viento y seres vivos. Este forma parte de la estructura necesaria para el correcto desarrollo de la vid, ya que es el medio de soporte y la fuente de agua y nutrientes para el desarrollo de la planta. Por lo tanto, el análisis de las propiedades físicas y químicas permite tomar las medidas para una plantación lo más óptima posible.

La vid se adapta bastante bien a numerosos tipos de suelos, pero el conocimiento de los requerimientos que necesita el terreno seleccionado permite obtener un buen suelo vitícola, que es el resultado de la transformación del suelo natural por las prácticas culturales tendentes a obtener un desarrollo óptimo de las vides y una calidad óptima de la uva, en función de principios ecológicos, geográficos y económicos.

4.2. Toma de muestras

La caracterización previa del terreno y toma de muestras es el paso previo al análisis, pero tiene una importancia considerable ya que, de su correcta realización va a depender el obtener unos resultados representativos del terreno que realmente nos den información relevante sobre la forma de actuación sobre el terreno.

La caracterización previa del terreno permite determinar que se trata de un suelo homogéneo, es decir, que no es pedregoso ni con elementos gruesos apreciables y que tiene una ligera pendiente pero que no va a suponer ningún problema a la hora del establecimiento de una plantación de viñedo.

Para la toma de muestras lo primero es escoger el momento adecuado que debe ser entre noviembre y enero y nunca después de haber abonado. Además, las muestras deben ser lo más representativas posible, para ello se toma tierra en varios puntos diferentes, repartidos por todo el terreno de la futura plantación y en los 30 primeros centímetros del suelo; posteriormente, se mezcla para formar una única muestra que va a ser enviada al laboratorio para el análisis.

Además, en el terreno se va a realizar cuatro calicatas de 1,5 x 0,6 m, para el análisis del perfil del suelo, sus diferentes horizontes, profundidad y textura, que además sirve para determinar si es necesaria la aplicación de labores de subsolado previas a la plantación.

4.3. Resultado de los análisis

Las muestras de tierra recogida en las parcelas en las que se va a realizar la plantación se enviaron al Laboratorio Agroambiental de Castilla y León (Lacyl) de Burgos, donde se realizaron los análisis necesarios de las propiedades físicas y químicas del terreno.

Estos estudios han sido realizados antes de hacer el proyecto, por lo que ya se dispone de ellos para realizar su análisis, y los datos son los reflejados en la Tabla 34, representada a continuación.

Tabla 34. Resultados de los análisis de la muestra de tierra. Fuente: Lacyl

Determinación	Resultado	Valoración	Método analítico
Arenas	57,7 %	---	Tamizado
Limos	24,9 %	---	Eliminación de materia orgánica
Arcillas	17,4 %	---	Sedimentación
pH en agua	8,5	Alcalino	Potenciómetro (Extracto 1:2,5)
Conductividad	0,095 mmhos/cm	No salino	Potenciómetro (Extracto 1:5)
Materia Orgánica total	1,75 %	Bajo	Método Walkley y Black
Nitrógeno total	0,11 %	Bajo-Normal	Kjeldahl
Fósforo asimilable	18,2 ppm	Normal	Método Olsen
Caliza activa	12,2 %	Alto	Calcímetro de Bernard
Relación C/N	7,7	Bajo - normal	Cálculo
Potasio	0,72 meq/100g	Alto	Fotometría de llama
Magnesio	1,89 meq/100g	Normal-Alto	Absorción atómica
Calcio	9,20 meq/100g	Alto	Absorción atómica
Sodio	0,32 meq/100g	Bajo	Fotometría de lama
CIC	8,2 meq/100g suelo	Débil	Cohex y Espectrofotometría

4.4. Interpretación de los resultados

4.4.1. Características físicas

Las características físicas del suelo que se van a analizar son la profundidad, textura, estructura y permeabilidad, que son factores que influyen directamente en las propiedades del viñedo. Los suelos más adecuados para el cultivo de la vid son los arenosos-francos, sueltos, silíceo calcáreos o calizo silíceos, profundos o cascajosos, teniendo un contenido variable en arcilla, factor que determinará el carácter del vino.

- **Profundidad**

La profundidad del suelo tiene influencia directa en el desarrollo radicular del viñedo y determina la disposición de nutrientes y agua para la planta.

Para determinar la profundidad del terreno se han realizado cuatro calicatas en puntos diferentes de la parcela, todas ellas de 1,5 metros, los cuales no han presentado horizontes endurecidos ni con salinidad o alcalinidad extrema, por lo que existe **1,5 m** de suelo en los que las raíces se van a poder desarrollar con tranquilidad, a partir de aquí empieza a haber horizontes compactados, pero estos no van a suponer problema pues las raíces del viñedo no necesitan más profundidad para su desarrollo.

• Textura

La textura hace referencia a la composición granulométrica, es decir al tamaño de las partículas, clasificadas en elementos gruesos (grava) que son partículas de más de 2 mm y elementos finos (arena, limo y arcilla) de menos de 2 mm. Estos últimos son los que de verdad influyen en la fertilidad física y textura del suelo, y en el caso del suelo estudiado se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

- Arena: partículas de 2,00-0,05 mm → **57,7 %**
- Limo: partículas de 0,05-0,002 mm → **24,9 %**
- Arcilla: partículas inferiores a 0,002 mm → **17,4 %**

Esta propiedad influye sobre la fertilidad de los suelos pues actúa sobre la aireación y la capacidad de retención de agua y nutrientes, condicionando la posibilidad de cultivo.

Una determinación inicial se puede hacer en campo, mediante la elaboración de cilindros al mezclar tierra con agua y siguiendo a descripción de las clases texturales. En este caso el laboratorio ha proporcionado los porcentajes exactos de cada uno de los elementos finos del suelo, con los que se obtiene la clasificación de la textura de acuerdo con la norma general (Tabla 35) y el diagrama triangular U.S.D.A. (Figura 17).

Tabla 35. Clasificación del suelo según el contenido de arcilla

Tipo de suelo	% Arcilla
Arenoso o suelto	<10 %
Franco o medio	10-30 %
Arcilloso o pesado	>30%

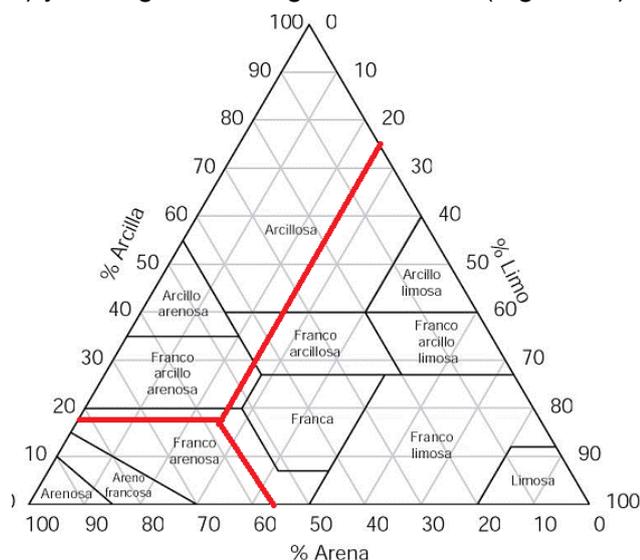


Figura 17. Triángulo textural según la clasificación U.S.D.A.

De acuerdo con la información obtenida de la Tabla 35 y Gráfico 17 representados anteriormente, el suelo estudiado tiene una textura **franco-arenosa**, es decir es uno de los tipos de suelo más adecuado para llevar a cabo el establecimiento de un viñedo.

• Estructura

La estructura es la forma en que se agrupan las partículas individuales que componen el suelo, que van a influir en la capacidad de circulación de agua y en la disposición de las raíces, y por lo tanto, las cepas de la plantación que en él se establezca.

La determinación de la estructura del suelo se hace mediante el análisis en campo y en el caso de esta plantación se trata de un suelo de estructura **granular**, es decir, que las partículas están agrupadas conformando esferas imperfectas de entre 1 y 10 mm de grosor. Esta estructura es adecuada y ventajosa ya que forma amplios espacios entre agregados por lo que puede circular con normalidad el aire y agua.

Además, existe otra clasificación en función del grado de desarrollo de los agregados que forman el suelo, que en este caso es **fuerte**, es decir dichos agregados se pueden manejar con facilidad.

Por lo tanto, la estructura de la parcela es granular y fuerte, que va a permitir el buen desarrollo del sistema radicular de la vid.

• **Permeabilidad**

Es la velocidad con la que el agua se infiltra en el terreno. Está condicionada principalmente por la textura y se puede determinar con las premisas de la Tabla 36.

Tabla 36. Velocidad de infiltración del agua en función del tipo de suelo

Tipo de suelo	Velocidad de infiltración (mm/h)
Arcilloso compacto	2-4
Arcillo-limoso	4-7
Franco-arcilloso	7-10
Franco-limoso	10-14
Franco-arenoso	14-18
Arenoso fino	18-25
Arenoso grueso	25-60

De acuerdo con esta clasificación el suelo analizado tiene una velocidad de imitación de **14-18 mm/h**, por tener una textura franco-arenosa. Esto permite una buena infiltración del agua y drenaje de los posibles excesos de esta, que pueden perjudicar a las raíces.

• **Agua en el suelo**

El agua existente en el suelo se puede disponer de distintas maneras y puede o no estar disponible para el uso de las plantas, por eso es importante conocer estas características, pues pueden ayudar a la correcta aplicación del riego.

Las tres formas en las que se presenta el agua son:

- Agua higroscópica: dispuesta alrededor de los agregados y no es de utilidad para las plantas.
- Agua capilar: es retenida por las superficies y fuerzas capilares y es la que va a estar disponible para el uso de las plantas.
- Agua gravitacional: agua en el suelo saturado que desciende a los horizontes más profundos.

Teniendo en cuenta estos conceptos se procede al análisis de 4 parámetros: capacidad de campo, punto de marchitez, agua útil del suelo y humedad mínima.

La capacidad de campo y punto de marchitez son los límites que definen la necesidad de agua de un cultivo para su óptimo desarrollo. El agua contenida en el suelo entre la capacidad de campo y el punto de marchitez es el agua capaz de absorber el sistema radical del cultivo, por lo que para el cálculo de las necesidades de agua es necesario tener en cuenta estos límites, que varían en función del tipo de suelo entre otros factores.

- La capacidad de campo es el agua que es capaz de retener al suelo tras haber sufrido una inundación y haber dejado drenar, y se puede calcular como:

$$CC = (0,48 \times \%Arcilla) + (0,162 \times \%Limo) + (0,023 \times \%Arena) + 2,63$$

$$CC = (0,48 \times 17,4) + (0,162 \times 24,9) + (0,023 \times 57,7) + 2,63 = \mathbf{16,34 \%}$$

- El punto de marchitez es el estado en el que se encuentra el suelo tras sufrir una evapotranspiración que provoca el comienzo de la marchitez. Se calcula como:

$$P.M. = (0,302 \times \%Arcilla) + (0,102 \times \%Limo) + (0,0147 \times \%Arena)$$

$$P.M. = (0,302 \times 17,4) + (0,102 \times 24,9) + (0,0147 \times 57,7) = \mathbf{8,64 \%}$$

- El agua útil del suelo representa el total de agua que puede ser utilizado por las plantas, y se calcula como:

$$Agua\ útil = CC - PM$$

$$Agua\ útil = 16,34 - 8,64 = \mathbf{7,7 \%}$$

Este valor refleja la cantidad de agua útil moderada.

- La humedad mínima es un valor que se calcula en los suelos que van a ser regados para evitar el estrés que puede suponer a las cepas los aportes de agua bastante seguidos. Se calcula de la siguiente forma:

$$Hmin = PM + (1/3 \times AU)$$

$$Hmin = 8,64 + (1/3 \times 7,7) = \mathbf{11,20 \%}$$

Con humedades inferiores al valor calculado la planta inicia una etapa de estrés, y por lo tanto la humedad mínima del suelo de estudio es 11,20 %.

4.4.2. Características químicas

La carencia o exceso de los diferentes elementos que componen el suelo pueden influir en el desarrollo y la producción de las cepas, por lo que es importante estudiar su presencia en el suelo antes de la plantación y analizar si es necesario corregir sus cantidades. Se debe tener en cuenta que el 94% de la materia seca de las vides procede del carbono, oxígeno e hidrógeno, que se captan de la atmósfera y es tan solo el 6% de la planta lo que procede de los elementos del suelo. Aun así, estos tienen gran relevancia y deben de ser estudiados.

- **Alcalinidad**

Para la determinación del nivel de alcalinidad del suelo de estudio se utilizan dos de los parámetros que han sido proporcionados por el laboratorio de análisis: el pH y la caliza activa.

○ pH

El pH es un parámetro que expresa la acidez o alcalinidad del suelo, la concentración de iones de H⁺ disociados en la disolución del suelo. Interviene decisivamente en la nutrición del viñedo. Se ha establecido el óptimo entre 6 y 7 para la absorción de elementos nutritivos, pero la vid se adapta a un intervalo amplio de valores. Se pueden definir los tipos de suelo en función del su pH, según la clasificación de la Tabla 37.

Tabla 37. Clasificación del pH de acuerdo con el criterio de la U.S.D.A

Nivel de pH	Tipo de suelo
<4,5	Extremadamente ácido
4,5-5	Muy fuertemente ácido
5-5,5	Fuertemente ácido
5,5-6	Medianamente ácido
6-6,5	Ligeramente ácido
6,5-7,3	Neutro
7,3-7,8	Medianamente básico
7,8-8,4	Básico
8,4-9	Alcalino
>9	Muy alcalino

El valor del pH proporcionado por el laboratorio es **8,5** lo que corresponde a un suelo **Alcalino**, es decir se trata de un suelo rico en caliza, que puede presentar alto contenido en bases de cambio Ca²⁺ y Mg²⁺ que pueden generar problemas de clorosis férrica. Para evitar problemas derivados de este factor, se debe escoger un portainjerto adecuado.

○ Caliza activa

La caliza activa son las partículas finas de carbonatos, de tamaño inferior a 5 micras, muy activas químicamente, que pueden interferir en el desarrollo de las plantas. Normalmente en los laboratorios se calcula la cantidad de carbonatos, pero se estos superan ciertos niveles, como en este caso, se calcula la caliza activa. Dependiendo de la variedad de vid escogida, puede llegar a soportar niveles bastante elevados, pero si se supera un cierto límite, se puede inducir clorosis férrica. Los tipos de suelos según su contenido en caliza activa se pueden clasificar de acuerdo con la Tabla 38.

Tabla 38. Tipos de suelos según su contenido en caliza activa

Caliza activa	Tipo de suelo	Interpretación
0-6 %	Suelo con bajo contenido	No suelo aparecer problemas de clorosis
6-9 %	Suelo con contenido medio	Sólo se ven afectadas las plantas sensibles
> 9 %	Suelo con alto contenido	Aparecen problemas graves de clorosis

El valor de caliza activa obtenido en el análisis del suelo es **12,2 %**, es decir se trata de un suelo con una **alta concentración**, en el que pueden aparecer problemas graves de clorosis. El viñedo es una especie tolerante a suelos calizos, por lo que se va a poder establecer la plantación, pero teniendo en cuenta esta alta concentración, para la elección de portainjertos adecuados, bastantes resistentes a la clorosis férrica.

- **Salinidad**

La salinidad hace referencia al contenido total de sales solubles presentes en el suelo. Para su determinación se suele recurrir a la evaluación de la conductividad eléctrica del suelo, aunque también depende de la concentración de iones peligrosos como el Cl⁻, Na⁺.

- Conductividad eléctrica

La determinación del contenido total de sales solubles se efectúa midiendo la conductividad eléctrica del extracto saturado a 25°C. En general todas las especies leñosas son muy sensibles a la salinidad y disminuyen la producción cuando se encuentran en suelos de salinidad ligera. Se puede determinar el tipo de suelo según su salinidad, de acuerdo con la clasificación de la Tabla 39.

Tabla 39. Clasificación de los tipos de suelos según su salinidad

C _{Ee} a 25°C (mmhos/cm)	Salinidad del suelo
0-2	Inapreciable (apta para todo tipo de cultivo)
2-4	Ligera (sólo afecta a cultivos muy sensibles)
4-8	Media (tomar precauciones con cultivos sensibles)
8-16	Intensa (sólo apta para planta resistentes)
16-20	Muy intensa (sólo apta para plantas extremadamente resistentes)

El valor de la conductividad eléctrica del suelo analizado es 0,095 mmhos/cm y por lo tanto se trata de un suelo de **salinidad inapreciable**, que no va a presentar ningún tipo de problema en este aspecto.

- **Fertilidad**

La fertilidad influye en la capacidad del suelo en dar cosechas abundantes y continuas en el tiempo. En ella influyen varios parámetros como: la materia orgánica, relación C/N, el fósforo asimilable, los cationes de cambio y las relaciones entre ellos.

- Materia orgánica

La cantidad de materia orgánica de un suelo depende del material vegetal, del pH y de su textura. Un contenido moderado modifica las propiedades físicas, biológicas y químicas del suelo. La clasificación según la materia orgánica se refleja en la Tabla 40.

Tabla 40. Contenido de materia orgánica en función de la textura del suelo

Nivel	Suelo arenoso	Suelo franco	Suelo arcilloso
Muy bajo	0 – 1,75	0 – 1,50	0- 2,00
Bajo	1,76 – 2,50	1,51 – 2,00	2,00 – 3,00
Normal	2,51 – 3,50	2,00 – 3,00	3,00 -4,00
Alto	3,51 – 4,25	3,00 – 3,75	4,00 -5,00
Muy alto	> 4,25	> 3,75	> 5,00

El suelo analizado tiene un porcentaje de materia orgánica de **1,75 %** y una textura franco-arenosa, por lo que su nivel bajo de acuerdo con la tabla. Además, en España generalizando se suele considerar satisfactorio un contenido de materia orgánica de 2% en viñedos en regadío, lo que favorece al equilibrio producción – calidad de uva.

○ Relación C/N

La relación carbono nitrógeno expresa la velocidad de mineralización de la materia orgánica y se considera normal si es próxima a un valor de 10. El suelo tiene una relación C/N de **7,7** que es un poco baja y provoca liberaciones de nitrógeno un poco escasas.

○ Fósforo asimilable

Conviene el análisis de este factor ya que, en suelos básicos, como es este caso, el fósforo puede quedar inmovilizado al precipitar como fosfato tricálcico, que es insoluble. Además, el fósforo tiene una gran importancia en la formación de las raíces, cuajado de los frutos, suberización de las ramas, interviene en procesos de metabolismo y transporte y provee de energía (ATP). Su deficiencia provoca debilitamiento del vigor de las cepas, fertilidad de las yemas y caída de las hojas, entre otros efectos dañinos, por lo que es fundamental. Se ha establecido una serie de intervalos para medir el nivel de fósforo en función de su concentración en ppm, como se muestra en la tabla 41.

Tabla 41. Clasificación de los suelos en función del nivel de fósforo asimilable

Textura	Fósforo (ppm)				
	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Arenosa	0 – 8	9 – 16	17 – 24	25 – 40	41- 64
Franca	0 – 10	11 – 20	21 – 30	31 – 50	51 - 80
Arcillosa	0 – 12	13 -24	25 – 36	37 – 60	61 - 96

El nivel de fósforo asimilable presente en el suelo, de acuerdo con el análisis del laboratorio es **18,2 ppm** y teniendo en cuenta que el suelo tiene textura franco-arenosa, se trata de un nivel **aceptable** para este cultivo.

○ Cationes de cambio

Los nutrientes que el suelo retiene con mayor facilidad son los que tienen carga positiva: potasio, calcio, magnesio y sodio, que se van a estudiar a continuación.

➤ Potasio

El potasio es un elemento de suma importancia en las cepas, especialmente para la calidad de los racimos y su deficiencia influye en los procesos fisiológicos y provoca reducción en los rendimientos y calidad de la uva. La Tabla 42 refleja la clasificación de los niveles de potasio en el suelo, según su concentración y textura del terreno.

Tabla 42. Clasificación de los suelos en función del nivel de potasio

Textura	Potasio (meq/100g)				
	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Arenosa	< 0,11	0,11 - 0,22	0,23 – 0,45	0,46 – 0,9	>0,9
Franca	< 0,17	0,17 – 0,35	0,36 – 0,7	0,7 – 1,4	>1,4
Arcillosa	< 0,23	0,23 – 0,45	0,46 – 0,9	1,0 – 1,8	>1,8

De acuerdo con los análisis el suelo presenta una concentración de potasio de **0,72 meq/100 g de suelo**, que es un nivel **normal-alto** para un suelo de textura franco-arenosa y en principio no se deben presentar problemas con este catión.

➤ *Magnesio*

Elemento que forma parte de la clorofila y su deficiencia provoca una disminución de la calidad de la uva, debilitamiento de la cepa, limitación del sistema radicular y peor fructificación. Aunque las necesidades de Mg no muy grandes se necesita un equilibrio con el K. La Tabla 43 refleja la clasificación de los niveles de Mg según la textura.

Tabla 43. Clasificación de los suelos en función del nivel de magnesio

Textura	Magnesio (meq/100g)				
	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Arenosa	<0,5	0,5 - 1,0	1,1 - 1,5	1,6 - 2,0	>2,0
Franca	<0,75	0,75 - 1,5	1,5 - 2,2	2,3 - 3	>3,0
Arcillosa	<1,0	1,0 - 2,0	2,1 - 3,0	3,1 - 4,0	>4,0

La cantidad de magnesio que muestra el análisis es de **1,89 meq** en 100 g de suelo, que teniendo en cuenta la estructura franco-arenosa, se considera **normal y alta**.

➤ *Sodio*

Es importante para el balance fisiológico de aniones y cationes, pero su exceso produce toxicidad. Además, produce salinidad en el suelo por lo que no es recomendable su abundancia. En la Tabla 44, se clasifica el suelo en función de los niveles de sodio.

Tabla 44. Clasificación de los suelos en función del nivel de sodio

Textura	Sodio (meq/100g)				
	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Arenosa	<0,3	0,3 - 0,6	0,7 - 1,0	1,1 - 1,5	>1,5
Franca	<0,45	0,45 - 0,9	1,0 - 1,5	1,6 - 2,2	>2,2
Arcillosa	<0,6	0,6 - 1,2	1,2 - 2,0	2,0 - 3,0	>3,0

El valor proporcionado por los análisis es de **0,32 meq** en 100 g de suelo, que considerando la textura franco-arenosa del suelo, se puede considerar una concentración bastante **baja**, que no va a causar problemas en la plantación.

➤ *Calcio*

Interviene en la formación de paredes celulares y otros procesos fisiológicos. Su carencia podría provocar el corrimiento y clorosis de las hojas, pudiendo llegar a necrosarse. La Tabla 45, refleja los niveles de calcio en función del tipo de suelo.

Tabla 45. Clasificación de los suelos en función del nivel de calcio

Textura	Calcio (meq/100g)				
	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Arenosa	<3,0	3,0 - 6,0	6,1 - 7,0	7,1 - 8,0	>8,0
Franca	<4,5	4,5 - 9,0	9,1 - 10,5	10,6 - 12,0	>12,0
Arcillosa	<6,0	6,0 - 12,0	12,1 - 14,0	14,1 - 16,0	>16,0

La cantidad de calcio presente en el suelo de estudio de acuerdo con los análisis es de **9,20 meq/100g**. Como la textura es franco-arenosa, la concentración de calcio en el suelo se considera **alta**.

○ Capacidad de Intercambio Catiónico

Es la capacidad que tiene un suelo para retener o liberar iones positivos, gracias a su concentración de arcillas y materia orgánica. Este parámetro determina la fertilidad del suelo, si es alta, el suelo puede retener muchos más cationes sin que estos sean lixiviados. La fertilidad del suelo según este parámetro se define en la Tabla 46.

Tabla 46. Valoración de la fertilidad en función de la Capacidad de Intercambio Catiónico

C.I.C. (meq/100g)	Valoración
< 6	Muy débil
6 – 10	Débil
10 – 20	Normal
20 – 30	Elevada
> 30	Muy elevada

El valor de la C.I.C. proporcionado por el análisis es de 8,2 meq/100g suelo, por lo que según este parámetro el suelo tiene una **fertilidad débil**, es decir, que tiene una baja capacidad para retener nutrientes y hay que recurrir a enmiendas y abonados para aumentar la fertilidad si es necesario para el cultivo.

○ Relaciones entre los cationes de cambio

La importancia del magnesio, potasio y calcio, no solo se debe a la cantidad presente en el suelo, sino también, a la relación de concentraciones entre ellos, ya que los desequilibrios pueden causar bloqueos y antagonismos.

Tabla 47. Relación entre cationes de cambio

Cationes	Relación	Valoración
K⁺/Mg²⁺	< 0,1	Carencia inducida K ⁺
	0,2 - 0,5	Óptimo
	>0,5	Carencia inducida Mg ²⁺
Ca²⁺/K⁺	< 15	Carencia inducida Ca ²⁺
	15	Óptimo
	> 15	Carencia inducida K ⁺
Ca²⁺/ Mg²⁺	< 5	Carencia inducida Ca ²⁺
	5 - 10	Óptimo
	> 10	Carencia inducida Mg ²⁺

Las relaciones según las concentraciones mostradas por el análisis son las siguientes:

- K⁺/Mg²⁺ la relación entre estos cationes es 0,38, valor que está en el intervalo óptimo y por lo tanto no se van a producir carencias inducidas de estos cationes.
- Ca²⁺/K⁺ la relación entre estos cationes es de 12,7, que se encuentra un poco por debajo del óptimo que es 15 y por lo tanto se podrían llegar a producir carencias inducidas de Ca aunque no es demasiado probable.
- Ca²⁺/ Mg²⁺ la relación entre estos cationes es de 4,86, valor que se encuentra muy próximo al óptimo y por lo tanto no va a haber carencia inducida de ninguno de los dos.

4.5. Conclusiones

De acuerdo con los datos analizados se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Las propiedades físicas del suelo van a ser adecuadas para el cultivo del viñedo ya que presenta una profundidad libre de 1,5 metros, con una estructura granular fuerte que permite un buen desarrollo del sistema radicular y una textura franco-arenosa que es una de las más adecuadas para el cultivo de la vid.
- Las características químicas, aunque no limitan el cultivo de la vid, pueden ser mejoradas en algunos aspectos. El pH es 8,5, es decir, que se trata de un suelo alcalino con abundancia de caliza y un poco escasa la materia orgánica, que puede generar problemas de clorosis férrica y es un factor que se debe tener en cuenta en la elección del portainjerto.
- La salinidad no va a ser un problema en este suelo pue ni su conductividad eléctrica ni la concentración del catión de sodio han reflejado altas concentraciones.
- El contenido de materia orgánico es un poco bajo para un viñedo en regadío, por lo que se debe de realizar una enmienda orgánica previa a la instalación de la plantación y aportaciones de abonos orgánicos si son necesarias más adelante.
- La capacidad de intercambio catiónico refleja una fertilidad débil del suelo, pero con una concentración de iones más o menos adecuada que se encuentran en un equilibrio estable, pudiéndose producir únicamente carencia inducida de Ca, en escasas ocasiones. Los elementos nutritivos se encuentran en concentraciones adecuadas para el inicio del cultivo pero se tendrán que ir renovando.

5. ANÁLISIS DE AGUA DE RIEGO

Este apartado tiene como objetivo determinar las características y la calidad del agua de riego que se quiere utilizar en la plantación, con el fin de determinar si es apta o no y la posible influencia que pueda tener sobre las cepas. Es importante considerar que el empleo de un agua de riego con malas características agronómicas podría desencadenar problemas tales como el aumento de la salinidad, cambios en la permeabilidad, daños por acumulación de iones tóxicos como el cloro, sodio o boro etc.

5.1. Toma de muestras

El agua de riego utilizado en la plantación proviene de un pozo situado en una parcela colindante a la plantación, tiene 20 m de profundidad y 20 l/s de agua disponible.

Para la recogida de muestras se utilizan envases de plástico de más de medio litro de capacidad y que se encuentren recubiertos de alguna coloración que impida la relación directa del sol con la muestra. Antes de la recogida, las botellas deben enjuagarse por lo menos 3 veces con el agua que se va a analizar con el fin de homogeneizar la superficie interna de la botella. Se recogen las muestras llenando el envase hasta que rebose por su extremo superior y se conservan en unas condiciones de refrigeración adecuadas que no favorezcan su congelación pero que eviten el ataque bacteriano (4-7°C). Por último, las muestras tomadas se envían al Lacyl (Laboratorio Agroambiental de Catilla y León) de Burgos donde se va a realizar el análisis del agua de riego.

5.2. Resultados de los análisis

Los datos facilitados por el Lacyl, tras el análisis de las muestras enviadas son los representados en la Tabla 48, expuesta a continuación.

Tabla 48. Resultados del análisis de agua de riego

Determinación	Resultado	Valores normales	Método analítico
pH	8,2	6-8,5	PT-FQ-155
Conductividad	764 $\mu\text{S/cm}$		PT-FQ-156
Residuo seco a 105°C	662 mg/L	0-1250 mg/l	PT-FQ-175
Carbonatos	----	0-3 mg/l	PT-FQ-185
Bicarbonatos	205 mg/L	0-600 mg/l	PT-FQ-185
Sulfatos	60,7 mg/L	0-960 mg/l	PT-FQ-154
Nitratos	29,8 mg/L	0-30 mg/l	PNT-FQ-159
Sodio	2,45 meq/L	0-40 meq/l	ICP
Calcio	1,98 meq/L	0-20 meq/l	ICP
Magnesio	0,45 meq/L	0-5 meq/l	ICP

5.3. Interpretación de los resultados

La interpretación de los datos proporcionados por el laboratorio permite determinar si el agua que se quiere emplear en el riego es apta para ello o no.

Los datos de los aniones son proporcionados en mg/l, por lo que primero se procede a transformarlos en meq/l, de acuerdo con su masa molecular y valencia, para poder realizar diferentes cálculos con ellos. Se procede de la siguiente manera:

- Carbonatos (CO_3^{2-}): el laboratorio no proporciona datos, por lo que se consideran inexistentes.

- Bicarbonatos (HCO_3^-):

$$\text{meq} = \text{mg} * \frac{\text{valencia}}{M} = 205 \frac{\text{mg}}{\text{l}} \frac{1}{61 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 3,36 \text{ meq/l}$$

- Sulfatos (SO_4^{2-}):

$$\text{meq} = \text{mg} * \frac{\text{valencia}}{M} = 60,7 \frac{\text{mg}}{\text{l}} \frac{2}{96,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 1,26 \text{ meq/l}$$

- Nitratos (NO_3^-):

$$\text{meq} = \text{mg} * \frac{\text{valencia}}{M} = 29,8 \frac{\text{mg}}{\text{l}} \frac{1}{62 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,48 \text{ meq/l}$$

5.3.1. Valor del pH

El valor del pH determina la acidez del agua y puede servir para detectar posibles contaminantes. El valor óptimo del pH es entre 7 y 8, considerándose normal y apto para el riego entre 6 y 8,5 pero valores por encima o debajo de estos números podrían indicar contaminación por residuos industriales o provocar desequilibrios nutricionales.

En este estudio el valor del pH es de **8,2**, por lo que de acuerdo con este parámetro el agua es totalmente apta para el riego y no va a generar problemas en la vid.

5.3.2. Salinidad

Es uno de los parámetros más importantes en la calidad del agua empleada para el riego, pues una plantación se busca mantener un equilibrio salino adecuado entre el agua de riego y el sistema suelo-planta. Para ello hay que conocer la concentración de sales del agua utilizada y evitar problemas derivados que causan las aguas salinas.

En laboratorio la salinidad se determina mediante la conductividad eléctrica que en este análisis es **764 µS/cm**. Para saber si este valor es adecuado hay que comprobar que la concentración de sales sea menor a 1 g/L, que se calcula de la siguiente forma:

$$SD=0,64*CE=0,64*0,764= \mathbf{0,49 \text{ g/l}}$$

Siendo:

- SD: la concentración de sales disueltas en el agua
- CE: la conductividad eléctrica (mmhos/cm) → 764 µS/cm=0,764 mmhos/cm

La concentración de sales disueltas en el agua ha dado **0,49 g/L**, por lo que en este aspecto el agua es apta para el riego.

La conductividad eléctrica además permite la realización de una clasificación de los diferentes tipos de agua, en función de los valores de µS/cm que tenga, que en este caso se trataría de una **Agua residual doméstica**, lo cual puede parecer lógico considerando que estamos tomando el agua de un pozo y aunque no provenga de una vivienda se sabe que tampoco esta depurada y potabilizada.

Tabla 49. Conductividad de distintas soluciones de agua a 25°C

Tipo de agua	Conductividad
Agua ultra pura	0,055 µS/cm
Desionizada	1,0 µS/cm
Agua de lluvia	50 µS/cm
Agua potable	50-500 µS/cm
Aguas residuales domésticas	0,05-1,5 mS/cm
Aguas residuales industriales	0,05-10 mS/cm
Agua de mar	30-50 mS/cm
Cloruro de sodio 1mol/L	85 mS/cm
Ácido clorhídrico 1mol/L	332 mS/cm

5.3.3. Iones

• Relación iónica

Permite comprobar si los resultados del análisis son correctos, para ello, la cantidad de cationes y aniones debe ser igual o con diferencia de 5%.

$$\sum \text{Cationes} = 2,45 \text{ meq/l} + 1,98 \text{ meq/l} + 0,45 \text{ meq/l} = 4,8 \text{ meq/l}$$

$$\sum \text{Aniones} = 3,36 \text{ meq/l} + 1,26 \text{ meq/l} + 0,48 \text{ meq/l} = 5,1 \text{ meq/l}$$

La suma de las concentraciones de los cationes, **4,9 meq/l**, es un 4% inferior a la de los aniones, **5,1 meq/l**, por lo que los resultados de los análisis son correctos.

- **Carbonatos y bicarbonatos**

Los carbonatos y bicarbonatos son los mayores componentes de la alcalinidad del suelo, por lo que se suele asumir que los carbonatos totales es igual a la alcalinidad. En los resultados enviados por el laboratorio no se muestran carbonatos, probablemente porque la cantidad sea muy reducida y despreciable y en el caso de los bicarbonatos tienen un valor de **205mg/L**, el cual se encuentra dentro de los límites aceptables de concentración de estos para agua de riego: 0-600 mg/l.

- **Sulfatos**

Los sulfatos no suelen dar problemas graves en las plantas, pero si puede afectar a las conducciones por las que circula si están fabricadas de hormigón porque es corrosivo. El contenido de sulfatos es **60,7 mg/l** que se encuentra dentro de rango adecuado: 0-960mg/l y es una concentración bastante baja.

- **Nitratos**

El nitrato es un nutriente esencial para las plantas y debe ser controlad para mantenerlas en perfecta salud y obtener máxima producción, pero teniendo en cuenta que los niveles excesivos pueden ser nocivos. Hay que tener en cuenta que la concentración de nitratos en las aguas subterráneas suele ser mayor, pero en este caso tiene un valor de **29,8 mg/l**, el cual, aunque es elevado se encuentra en el límite adecuado de 0-30 mg/l.

- **Sodio**

La mayor parte de las plantas muestran sensibilidad al sodio, pues puede producir toxicidad. Para conocer si este riesgo existe se calcula los g de Na por litro de agua.

$$2,45 \text{ meq/L} * 0,023 \text{ g Na/meq} = \mathbf{0,056 \text{ g Na/l}}$$

Conociendo que el agua se considera apta para el riego con valores de sodio inferiores a 0,2-0,3 g/l, no se van a tener problemas de toxicidad debida al sodio.

- **Calcio**

El calcio es un elemento muy importante para la correcta formación de complejo arcillo-húmico, pero que podría llegar a causar problemas de obturación de los goteros por su precipitación. La concentración de calcio de esta agua es **1,98 meq/l**, que no es muy alta y por lo tanto no debería generar problemas.

- **Magnesio**

El magnesio es otro nutriente que va a tener importancia en el cálculo de los índices conjuntos con el sodio y calcio que se muestran a continuación. Su valor de **0,45 meq/l** en el agua de riego analizada y que se considera adecuado.

5.3.4. Sodicidad

La sodicidad analiza el riesgo de sodificación del suelo debido al agua de riego. Cuando el sodio se incorpora al suelo, deteriora su estructura, dispersando el suelo en partículas pequeñas que terminan por tapan los poros y, en consecuencia, se reduce la velocidad de infiltración del agua. El efecto contrario, de mejorar la estructura, lo producen el calcio y el magnesio, por lo que para conocer el verdadero problema de sodicidad, hay que establecer una relación entre todos estos cationes.

Los valores conocidos de los iones necesarios para calcular este índice son:

- [Na⁺] → 2,45 meq/l
- [Ca²⁺] → 1,98 meq/l
- [Mg²⁺] → 0,45 meq/l

Para medir la sodicidad del agua, tradicionalmente se ha empleado el índice Relación de Absorción de Sodio (RAS), pero actualmente la FAO recomienda utilizar el RAS ajustado, que fue creado en 1968 por Bower et al. Ambos se calculan a continuación.

o RAS:

Se calcula mediante la siguiente fórmula con las concentraciones expresadas en meq/l:

$$R. A. S. = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{(Ca^{2+} + Mg^{2+})}{2}}} = \frac{2,45}{\sqrt{\frac{(1,98 + 0,45)}{2}}} = 2,22 \text{ meq/l}$$

Se obtiene un valor del índice RAS de **2,22 meq/l**, que se utiliza para la clasificación de la sodicidad del agua de riego de acuerdo con lo expresado en la Tabla 50.

Tabla 50. Clasificación del agua de riego en función del Índice de Absorción de Sodio

RAS	Sodicidad	Suelo
0-10	Baja	Sin problemas
10-18	Media	Problemas con suelos arcillosos
18-26	Alta	Problemas en suelos arenosos, ricos en Ca ²⁺ y en materia orgánica
>26	Muy alta	No utilizable

Por lo tanto, se puede decir, que de acuerdo con el método tradicional de cálculo (RAS) esta agua presenta una **sodicidad baja** que no va a generar problemas en el suelo.

o RASaj:

La FAO introduce un nuevo factor en el RAS previamente calculado. Así se tiene en cuenta la presencia de carbonatos y bicarbonatos en el agua de riego. Esta nueva expresión del RASaj sería la siguiente:

$$R.A.S.aj = R.A.S. \cdot (1 + (8,4 - pH_c)) = 2,22 \cdot (1 + (8,4 - 8,26))$$

En donde:

- 8,4: pH del agua destilada en equilibrio con el CaCO₃
- pH_c: pH teórico del agua en contacto con la calcita y en equilibrio con el CO₂, calculada como:

$$pH_c = (pK_2 - pK_c) + p(Ca^{2+} + Mg^{2+}) + p(Alk)$$

En donde:

- pK₂ y pK_c son los logaritmos con signo cambiado de la segunda constante de disociación del H₂CO₃ y de la constante de solubilidad del CaCO₃.
- p(Ca + Mg) es el logaritmo negativo de la concentración de (Ca²⁺ + Mg²⁺)
- p(Alk) es el logaritmo negativo de la concentración equivalente de CO₃²⁻ + HCO₃⁻

Para determinar estos valores se realiza la suma de concentraciones y se acude a la Tabla 51, donde están reflejados los logaritmos negativos.

- $[Ca^{2+}] + [Mg^{2+}] + [Na^+] = 1,98 + 0,45 + 2,45 = 4,88 \text{ meq/l} \rightarrow (pK2 - pKc) = 2,2$
- $[Ca^{2+}] + [Mg^{2+}] = 1,98 + 0,45 = 2,43 \text{ meq/l} \rightarrow p(Ca^{2+} + Mg^{2+}) = 2,9$
- $[CO_3^{2-}] + [HCO_3^-] = 3,36 \text{ meq/l} \rightarrow p(Alk) = 2,5$

Con estos valores se calcula el R.A.S. ajustado y se consulta la Tabla 52, para establecer la clasificación del suelo según la sodicidad.

$$pHc = (pK2 - pKc) + p(Ca^{2+} + Mg^{2+}) + p(Alk) = 2,2 + 2,9 + 2,5 = 7,6$$

$$R.A.S.aj = R.A.S. \cdot (1 + (8,4 - pHc)) = 2,22 \cdot (1 + (8,4 - 7,6)) = 3,99 \text{ meq/l}$$

Tabla 51. Valores de los logaritmos negativos para la suma de concentraciones de los iones para el cálculo del pHc de la fórmula de RASaj

Suma de concentraciones	(pK2 - pKc)	p (Ca ²⁺ + Mg ²⁺)	p (Alk)
0,05	2,0	4,6	4,3
0,10	2,0	4,3	4,0
0,15	2,0	4,1	3,8
0,20	2,0	4,0	3,7
0,25	2,0	3,9	3,6
0,30	2,0	3,8	3,5
0,40	2,0	3,7	3,4
0,50	2,1	3,6	3,3
0,75	2,1	3,4	3,1
1,00	2,1	3,3	3,0
1,25	2,1	3,2	2,9
1,50	2,1	3,1	2,8
2,00	2,2	3,0	2,7
2,50	2,2	2,9	2,6
3,00	2,2	2,8	2,5
4,00	2,2	2,7	2,4
5,00	2,2	2,6	2,3
6,00	2,2	2,5	2,2
8,00	2,3	2,4	2,1
10,00	2,3	2,3	2,0
12,00	2,3	2,2	1,9

Tabla 52. Clasificación del agua de riego según el RASaj

RASaj (meq/l)	Problemas
<6	No hay problemas
6-9	Problemas medios
>9	Problemas graves

Se ha obtenido un valor de RAS ajustada de **3,99 meq/l**, que como es menor de 6, se considera que esta cantidad de sodio en el agua de riego no va a causar problemas de sodicidad.

5.3.5. Riesgo de alcalinización

- **Relación con el calcio o índice de Kelly**

Mide el riesgo de alcalinización del suelo por el agua de riego mediante la relación de las concentraciones de los cationes presentes en el agua, mediante la siguiente fórmula:

$$IK = \frac{[Ca^{2+}]}{[Ca^{2+}] + [Mg^{2+}] + [Na^+]} * 100 = \frac{1,98 \frac{meq}{l}}{(1,98 + 0,45 + 2,45) \frac{meq}{l}} * 100 = 40,57\%$$

Kelly establece que aquellas aguas cuyo valor es superior al 35% son buenas para su utilización para el riego sin riesgo de alcalinización del suelo. En el cálculo se ha obtenido un valor del **40,57 %**, por lo que en este aspecto se trata de un agua adecuada.

- **Carbonato de sodio residual**

El cálculo de carbonato sódico residual RSC se emplea para predecir la tendencia del calcio y magnesio a precipitar en el suelo cuando se riega con aguas altamente carbonatadas. Cuando esto ocurre, aumentara la proporción relativa de sodio presente en el suelo, es decir, aumentara el valor de SAR y por tanto, el riesgo de solidificación del suelo, a pesar de que la cantidad de sodio no ha variado. Se puede calcular como:

$$CSR = (CO_3^{2-} + HCO_3^-) - (Ca^{2+} + Mg^{2+}) = (3,36 \text{ meq/l}) - (1,98 + 0,45) \text{ meq/l} = \mathbf{0,93 \text{ meq/l}}$$

El valor obtenido se compara con los datos establecidos en la Tabla 53.

Tabla 53. Clasificación de la calidad del agua de acuerdo con el Carbonato Sódico Residual

CSR (meq/l)	Agua de riego
<1,5	Agua recomendable
1,25-2	Agua poco recomendable
>2	Agua no recomendable

El valor calculado es **0,93 meq/l** por lo que el agua no va a generar problemas de alcalinidad en el suelo.

5.3.6. Dureza

La dureza se define por el contenido de Ca y Mg (dureza total). Es importante considerar que, en general, las aguas duras serán poco recomendables en aquellos suelos pesados ya que su limitada aireación no favorece la precipitación de sales. Por el contrario, el empleo de aguas duras favorece el intercambio de sodio por calcio y magnesio cuando el suelo cuenta con un elevado porcentaje de saturación de sodio. Esto mejora las propiedades físicas del suelo y reduce el riesgo de toxicidades.

El cálculo de la dureza se puede realizar mediante grados franceses o por mg/l, a continuación, se realiza de las dos formas para comprobar que los resultados son los mismos.

- $[Ca^{2+}] \rightarrow 1,98 \text{ meq/L} * 40/2 \text{ mg/meq} = 39,68 \text{ mg/L}$
- $[Mg^{2+}] \rightarrow 0,45 \text{ meq/L} * 24,3/2 \text{ mg/meq} = 5,472 \text{ mg/L}$

Los grados hidrométricos franceses se calculan mediante la fórmula expresada a continuación y su valor se compara con la clasificación establecida en la Tabla 54.

$$\frac{([Ca^{2+}] * 2,5) + ([Mg^{2+}] * 4,12)}{10} = \frac{([39,68] * 2,5) + ([5,47] * 4,12)}{10} = 12,17^{\circ}F$$

Tabla 54. Dureza del agua de acuerdo con los Grados Hidrométricos Franceses

Caracterización del agua	Grados Hidrométricos Franceses
Muy dulce	<7
Dulce	7-14
Moderadamente dulce	14-22
Medianamente dulce	22-32
Dura	32-54
Muy dura	>54

Como el resultado obtenido es 12,17°F, se puede determinar que el agua es **dulce**.

5.4. Clasificación del agua de riego

La clasificación final del agua de riego permite caracterizar de forma más exacta las propiedades y aptitud del agua que se va a utilizar para el riego y la influencia que esta va a tener sobre el suelo y el cultivo.

5.4.1. Normas Riverside

Esta normativa se basa en la relación existente entre los índices: conductividad eléctrica y la Relación de Absorción de Sodio (R.A.S.), de acuerdo con los cuales se establece una tabla que relaciona cada índice con un tipo de agua, siendo la letra C la conductividad eléctrica, la S a la relación de sodio absorbido. Para saber a qué situación pertenece el agua de estudio se consulta primero el gráfico de la Figura 18, que proporciona los valores de las letras y números, con los que se puede consultar la clasificación en la Tabla 55.

De acuerdo con las Normas Riverside el agua de la plantación se encuentra en una situación **C₁S₁**, es decir aguas de baja salinidad y sodicidad que pueden ser utilizadas en la práctica del riego, con poco riesgo de salinización y sin riesgo de alcanzar niveles perjudiciales de sodio absorbido.

Como conclusión de esta normativa el agua en estudio puede utilizarse sin que se deriven problemas notables para el regadío de la especie que se desea plantar.

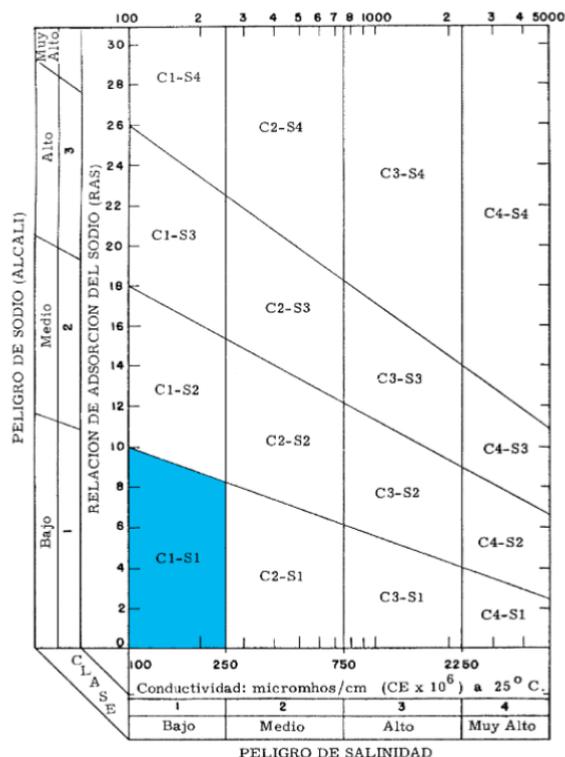


Figura 18. Normas Riverside. Diagrama para la clasificación de aguas de riego. Fuente: U.S. Soil Salinity Laboratory

Tabla 55. Valoración de las Normas Riverside

ÍNDICE	DESCRIPCIÓN
C₁	Aguas de baja salinidad que pueden ser utilizadas en la práctica del riego, con poco riesgo de salinización
C₂	Aguas de salinidad media. Pueden utilizarse en condiciones de lavado moderado de los suelos. Aquellas plantas con relativa resistencia a la salinidad las toleran.
C₃	Aguas con salinidad elevada. No se emplearán en aquellos suelos con drenaje deficiente por el notable aumento de la salinidad. Aquellas plantas que toleran ciertos umbrales de la misma pueden aprovechar estas aguas pero siempre con un riguroso control
C₄	Son aguas de salinidad muy elevada. Se utilizan en casos de suelos permeables con muy buen drenaje. El riego será abundante para favorecer la lixiviación y evitar la acumulación de sales. Se podrá utilizar en aquellas plantas que presenten una elevada tolerancia a la salinidad
S₁	Aguas de sodicidad baja. Pueden utilizarse en casi todos los suelos sin riesgo de alcanzar niveles perjudiciales de sodio absorbido.
S₂	Aguas con una concentración media de sodio. Peligro de toxicidad en aquellos suelos con alta capacidad de intercambio catiónico
S₃	Aguas de elevada sodicidad. Altos niveles de sodio absorbido. Se utilizarán en aquellos suelos que tengan un buen drenaje. Una adecuada enmienda orgánica es capaz de paliar los efectos del riego con estas aguas.
S₄	Aguas con un contenido en sodio cambiante muy elevado. Salvo que la salinidad sea muy baja, no son aptas de manera general para el regadío

5.4.2. Norma H. Greene (F.A.O.)

Las normas Green son poco restrictivas por lo que son útiles para aconsejar la utilización del agua, más que valorar su calidad. Se basan en la concentración total de sales en meq/l, en el % de sodio y en la relación total de cationes, como se calcula a continuación:

$$\% Na = \frac{Na^+}{\sum cationes} * 100 = \frac{2,45}{4,9} * 100 = 50\% meq/l$$

- $\sum cationes = Ca^{2+} + Na^+ + Mg^{2+} = 1,98 meq/l + 2,45 meq/l + 0,45 meq/l = 4,8 meq/l$
- $\sum aniones = NO_3^- + SO_4^{2-} + HCO_3^- = 0,48 meq/l + 1,26 meq/l + 3,36 meq/l = 5,1 meq/l$
- **Sales totales = $\sum cationes + \sum aniones = 4,8 meq/l + 5,1 meq/l = 9,9 meq/l$**

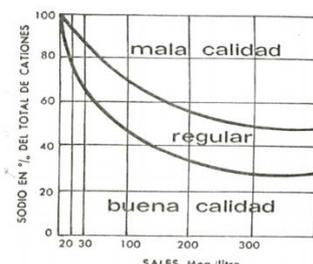


Figura 19. Diagrama para la interpretación del valor del agua de riego. Fuente: F.A.O.

De acuerdo con la Figura 19, la calidad del agua en función del % Na y las sales **buena**.

5.4.3. Normas Wilcox

Clasificación basada en la conductividad eléctrica y el %Na respecto al total de cationes.

% Na = 50 %
 Conductividad eléctrica →
 → CE = 764 micromhos/cm

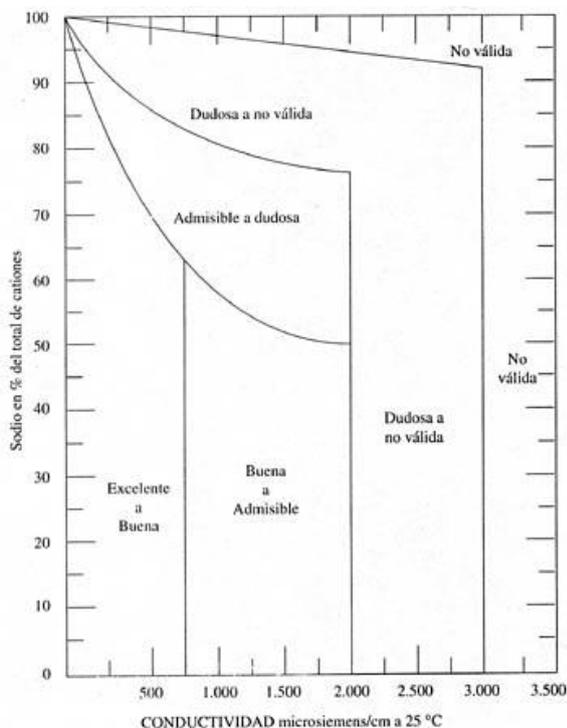


Figura 20. Diagrama para a interpretación del agua. Fuente: U.S.D.A

De acuerdo con esta clasificación el agua analizada se encontraría en la frontera entre agua de **excelente a buena calidad y de buena a admisible**, pero en cualquiera de los dos casos se trata de un agua perfectamente adecuada para el riego.

5.5. Conclusiones

En vista a todos los datos analizados y los índices calculados se puede determinar que el agua es de buena calidad y apta para el riego, por lo que no va a influir negativamente en el suelo ni en las cepas que se van a plantar. En lo que se refiere a cada uno de los parámetros que han sido interpretados, se puede concluir:

- El valor del pH es **8,2**, es decir, aunque sobrepasa un poco el óptimo (7-8), se encuentra dentro de los límites en los que la calidad es adecuada para el riego.
- El agua analizada tiene una conductividad de **764 $\mu\text{S}/\text{cm}$** lo que va a equivaler a una concentración de sales de **0,49 g/l**, que indica que en este aspecto el agua es buena para el riego.
- La relación iónica entre los cationes y los aniones presentes en la disolución es tan solo tiene una diferencia del 4%, lo que hace que el análisis se considere correcto ya que este es un desequilibrio muy pequeño y puede ser debido a algún ion que no se presente en los datos por estar en muy reducidas cantidades. Además, todos los iones analizados se encuentran dentro de los límites recomendados para agua de riego.
- La sodicidad ha sido calculada por dos métodos: la Relación de Absorción de Sodio (R.A.S) y R.A.S. ajustado, y en ambos, los resultados obtenidos han determinado que no existe riesgo de sodificación del suelo.
- El riesgo de alcalinidad se ha determinado por el índice de Kelly y el método del Carbono de Sodio Residual, con resultados que indican que el agua es bastante buena y recomendable para el riego.
- Respecto a la dureza se ha concluido que se trata de un agua blanda, de acuerdo con la relación de las concentraciones de Ca y Mg en grados franceses.
- Por últimos se ha clasificado el agua de estudio respecto a las normas de varios autores: Riverside, H. Greene y Wilcox, concluyendo en todas ellas que es un agua de buena calidad y apta para el riego.

Por lo tanto, se concluye que el agua que va a ser utilizada es de buena calidad, de baja salinidad y sodicidad que puede ser utilizada en la práctica del riego, con poco riesgo de salinización y sin riesgo de alcanzar niveles perjudiciales de sodio absorbido.

6. SITUACIÓN ACTUAL

6.1. Forma de explotación actual

La finca del proyecto tiene 22 ha y es propiedad del promotor, que es viticultor y ya tenía una plantación de viñedo en este lugar, por lo que conserva los derechos para la realización de una nueva. En la actualidad, la finca se encuentra arrendada a un agricultor que tiene el 15% en barbecho y el resto de las parcelas con cultivo de cereales y girasol. Esta práctica se ha llevado a cabo porque conviene esperar unos años entre dos plantaciones de viñedo para que el suelo se recupere.

El objetivo es revalorizar el terreno, realizando una plantación de alta calidad y obtener beneficios más altos que los que se sacaban del viñedo anterior que fue arrancado al comenzar la etapa de decrepitud, con producciones muy bajas.

Para cumplir con estos propósitos se plantea el establecimiento de una plantación moderna que se adapte tanto a las condiciones del medio como a las nuevas tendencias del mercado, para conseguir así una mejor rentabilidad sin reducir la calidad de la uva y el vino. Para conseguir estos objetivos se plantea el uso de riego por goteo, la mecanización de los procesos de cultivo y el régimen de cultivo en producción integrada.

6.2. Evaluación económica

- **Respecto a la actualidad**

La rentabilidad actual que el promotor obtiene por las parcelas en las que quiere situar la plantación se calcula restando los ingresos anuales que obtiene por el arrendamiento de las tierras a lo que tiene que pagar por el Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI), en este caso por terreno rústico.

El promotor durante los últimos años ha arrendado la tierra para cultivo en secano por un precio de 165 euros por hectárea y año y ha tenido que pagar un IBI de 25 euros, por lo que los beneficios anuales que ha estado obteniendo desde que arrancó el viñedo y empezó a arrendar las tierras han sido:

Beneficios = (165 €/ha año – 25 €/ha año) * 22 ha = **3.080 euros / año** ha estado ganando el propietario durante los últimos años, teniendo en cuenta que el precio de arrendamiento y el IBI, pueden haber variado ligeramente entre unos años y otros.

- **Respecto al anterior viñedo**

El viñedo anterior, por el que el viticultor tiene ahora los derechos, se encontraba en etapa de decrepitud, y tenía diversos problemas que le hacían no rentable, y por lo que decidió arrancarlo. Por un lado, el viñedo tenía un marco de plantación muy amplio, sin regadío y baja producción por lo que los rendimientos eran bajos, lo que hacía obtener pocos beneficios de la cosecha. Estaba plantado el vaso, por lo que la vendimia tenía que ser manual, lo que incrementaba los costes de la recolección. Además, por diversos errores en la plantación tenía ciertas tendencias a plagas y enfermedades, lo que incrementaba los costes anuales de mantenimiento y reducía la calidad de la cosecha. Por estos motivos el viticultor decidió arrancar esta plantación, para realizar una nueva de la que poder obtener máximos beneficio, tras superar el periodo de amortización de la inversión inicial de aproximadamente 9 años.

MEMORIA

Anejo II. Condicionantes externos

ÍNDICE

1. ANÁLISIS DEL MERCADO.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Historia y evolución del mercado del vino en España.....	1
1.3. Situación de la uva en el mercado actual.....	2
1.3.1. Situación en el mundo.....	2
1.3.2. Situación en Europa.....	5
1.3.3. Situación en España.....	8
1.3.4. Situación en Castilla y León.....	11
1.3.5. Ribera del Duero.....	12
1.4. Consumo.....	16
1.5. Conclusiones.....	17
1.5.1. Situación a nivel mundial.....	17
1.5.2. Situación a nivel europeo.....	17
1.5.3. Situación a nivel español y regional.....	17
1.5.4. Ribera del Duero.....	18
1.5.5. Conclusión.....	18
2. REGLAMENTACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN INTEGRADA DE VIÑEDO.....	19
2.2. Herbicidas.....	27
2.3. Plaguicidas.....	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Superficie mundial de viñedo y producción	2
Tabla 2. Principales países productores, exportadores e importadores mundiales	5
Tabla 3. Evolución de la producción de uva en la Unión Europea.....	6
Tabla 4. Evolución de las importaciones y exportaciones en la UE.....	7
Tabla 5. Situación del viñedo en España año 2017.	9
Tabla 6. Superficie y producción de uva por comunidades autónomas	9
Tabla 7. Superficie, rendimiento y producción en Castilla y León.....	11
Tabla 8. Evolución de la viticultura en Ribera del Duero	12
Tabla 9. Producción en toneladas de uva tinta y blanca y rendimientos	13
Tabla 10. Evolución del consumo mundial de vino, uvas de mesa y pasas.....	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción mundial de uva en el año 2017.	2
Figura 2. Relación entre la uva de mesa, de vinificación y pasificación.....	3
Figura 3. Evolución de la superficie, rendimiento y producción del viñedo mundial.....	3
Figura 4. Valor de la producción bruta mundial en dólares en el periodo 1991-2017	4
Figura 5. Evolución mundial de las importaciones y exportaciones.....	4
Figura 6. Evolución de la superficie de viñedo y producción de uva en la UE	7
Figura 7. Evolución de la producción y rendimiento de la uva en España	8
Figura 8. Evolución de las importaciones y exportaciones en España	10
Figura 9. Evolución de la viticultura en la Ribera del Duero	12
Figura 10. Relación de la producción de uva tinta y blanca año 2000-2018.....	13
Figura 11. Evolución de los niveles de producción en la Ribera del Duero.	13
Figura 12. Contraetiquetas de los tipos de vino en Ribera de Duero.....	14
Figura 13. Evolución del número de Contraetiquetas en la Ribera del Duero	15
Figura 14. Producción de los diferentes vinos en Ribera del Duero.	15
Figura 15. Evolución del consumo mundial de vino, uvas de mesa y pasas	16

ANEJO II. CONDICIONANTES EXTERNOS

1. ANÁLISIS DEL MERCADO

1.1. Introducción

En la actualidad se vive un proceso de globalización en el que la elección de los cultivos a implantar depende tanto de su popularidad en la región o país en cuestión, como de sus posibilidades en el mercado mundial. El estudio de mercado tiene como objetivo conocer la evolución del cultivo de viñedo y la producción de uva a lo largo de la historia y analizar la situación de los últimos años a nivel internacional, nacional y regional, para determinar la importancia del cultivo. Conocer estos parámetros proporciona importante información que va a ser útil para la toma de decisiones en un proyecto, adaptando la plantación a las exigencias del mercado para conseguir una máxima rentabilidad.

1.2. Historia y evolución del mercado del vino en España

La planta de la vid es un arbusto sarmentoso y trepador perteneciente a la familia *Vitaceae*, dentro de la cual se encuentra el género *Vitis*, al que pertenecen las vides cultivadas y cuyos frutos, las uvas, se destinan principalmente a la elaboración de vino.

La vid ya existía en el hemisferio norte al final de la Era Terciaria. Las glaciaciones de la Era Cuaternaria provocaron la diversificación del género *Vitis*, siendo la especie *Vitis vinifera* subsp. *Silvestris* la que resistió a la última glaciación y se expandió. Los primeros datos sobre el cultivo de la subsp. *Sativa* son en el Neolítico en Oriente Próximo hace 6000 años. Adquiere importancia en la Era de Bronce, sobre el 2500 a.C., por la aparición del vino en Mesopotamia. Posteriormente, se expandió a Egipto y luego por el Mediterráneo por los movimientos migratorios, alcanzando su desarrollo en Grecia en el 700 a.C. El cultivo en España comenzó hace 3000 años.

Con el descubrimiento de América, en el siglo XV, los europeos expandieron la viticultura por el nuevo continente, en Asia y norte de África el cultivo de *Vitis vinifera*, empezó más tarde y además, existen lugares con un cultivo de vid reciente, como Sudáfrica en el siglo XVII, Australia siglo XVIII y Nueva Zelanda a principios del XIX.

En las últimas épocas ha aumentado el interés por calidad de los vinos, lo que ha llevado a diferentes cambios en la viticultura, siendo los siguientes los más significativos:

- Distinta localización del viñedo. Se abandonan los terrenos marginales, poco y pobres para cultivar suelos profundos y fértiles, con más capacidad productiva.
- Utilización de clones: en años anteriores se ha estado buscando la productividad, pero actualmente los objetivos son: más calidad, resistencia a enfermedades etc.
- Disminución del número de variedades cultivadas. De las 235 variedades existentes en España sólo 5 ocupan el 80% de la superficie de viñedo. Esto es negativo.
- Aumento del viñedo en espaldera, que permite reducir el marco, aumentar la densidad y mejorar la mecanización y aumento también de la superficie regada.
- Generalización del uso de herbicidas y fitosanitarios, que ha influido negativamente sobre el medioambiente y suelos, por lo que se buscan métodos más respetuosos.
- Desarrollo de técnicas novedosas como: reinjertos para el cambio de variedad, mecanización de las labores y mejora de las técnicas de preparación del suelo.
- Aumento de las DOs y de otras figuras de calidad, llegando hasta 137 y rejuvenecimiento del viñedo, siendo España el país que más viñedo ha arrancado.

1.3. Situación de la uva en el mercado actual

La importancia de la plantación de un viñedo se debe al gran valor económico a nivel mundial del vino. Este dato lleva a afrontar estudio de mercado, viendo primero la superficie destinada a cada tipo de uva y posteriormente las superficies, rendimientos y exportaciones e importaciones de uva y de vino; para estimar la rentabilidad del cultivo.

Los datos utilizados para este estudio son los proporcionados por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) que realiza estadísticas mundiales sobre todos los ámbitos de la agricultura y empresas agroalimentarias. Se utilizan los últimos datos publicados que son del 2017 y los del periodo 1970-2017, para ver la evolución. Además, se han consultado datos de OIV (Organización Internacional de la Viña y el Vino) y de Eurostat, que es la oficina estadística de la Unión Europea.

1.3.1. Situación en el mundo

- **Superficie y producción**

Las zonas de máxima producción son las que antiguamente tenían más tradición (zona Mediterránea), con la incorporación de lugares de nueva viticultura como: Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica, como se ve representado en la siguiente Figura 1.

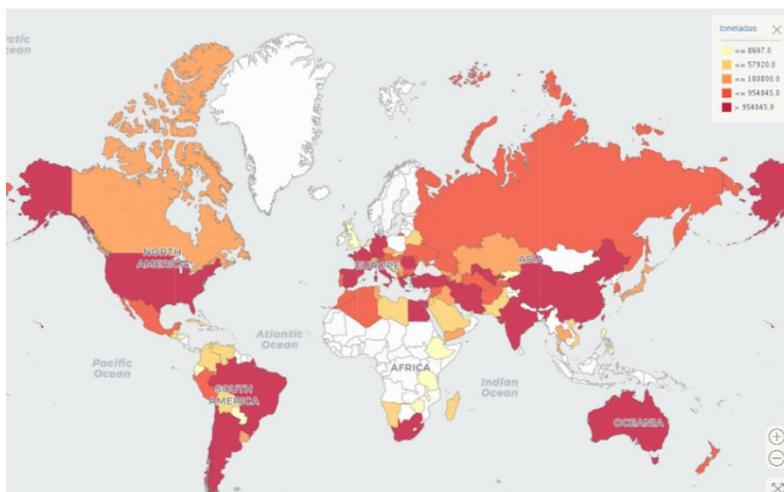


Figura 1. Producción mundial de uva en el año 2017. Fuente: FAOSTAT

En las últimas décadas se ha producido la mecanización de las plantaciones e investigación para mejorar las producciones y mantener o aumentar la calidad. Esto ha llevado a cambios en la superficie de viñedo, rendimientos obtenidos y forma de cultivo. En la Tabla 1 y Figura 2, se reflejan datos que permiten entender estos cambios.

Tabla 1. Superficie mundial de viñedo y producción de los diferentes tipos de uva. Fuente: FAOSTAT

	1970	2017
Superficie total de viñedo (ha)	9.089.699	6.931.353
Producción total de uva (t)	55.941.658	74.276.583
Producción uva para vino	49.025.258	44.076.583
Producción uva de mesa	6.013.000	29.000.000
Producción de uva pasa	903.400	1.200.000

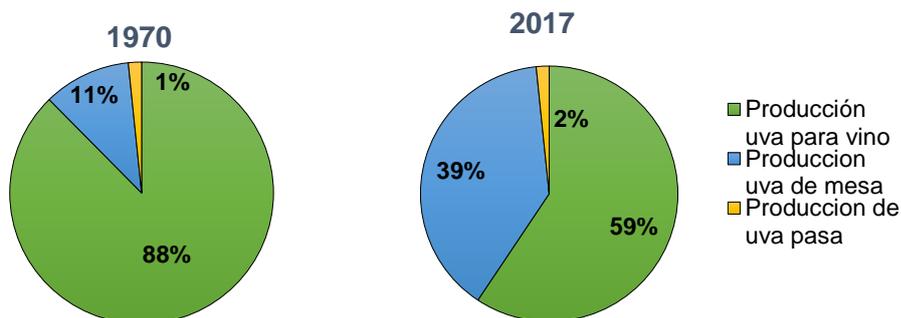


Figura 2. Relación entre la uva de mesa, de vinificación y pasificación en los años 1970 y 2017.

En vista a estos datos se aprecia que la superficie de viñedo desde el año 1970 ha sufrido una importante disminución, pasando de más de 9 millones de hectáreas a apenas 7 millones. A pesar de esto la producción total de uva se ha incrementado en un 25%. Este cambio se justifica por el arranque de muchas plantaciones de viñedo que se encontraban en una etapa de decrepitud poco productiva y el uso de nuevas técnicas de cultivo que han permitido el incremento del rendimiento, tanto en plantaciones nuevas altamente mecanizadas, como en las ya existentes también se han mejorado.

Además, destacan las diferencias de porcentaje en la producción de cada tipo de uva, mientras que en el año 1970 el 88% de la producción se destinaba a uva de vinificación en la actualidad esto supone tan solo 59%, debido principalmente al aumento de la de la producción de uva para consumo en fresco en países como por ejemplo China.

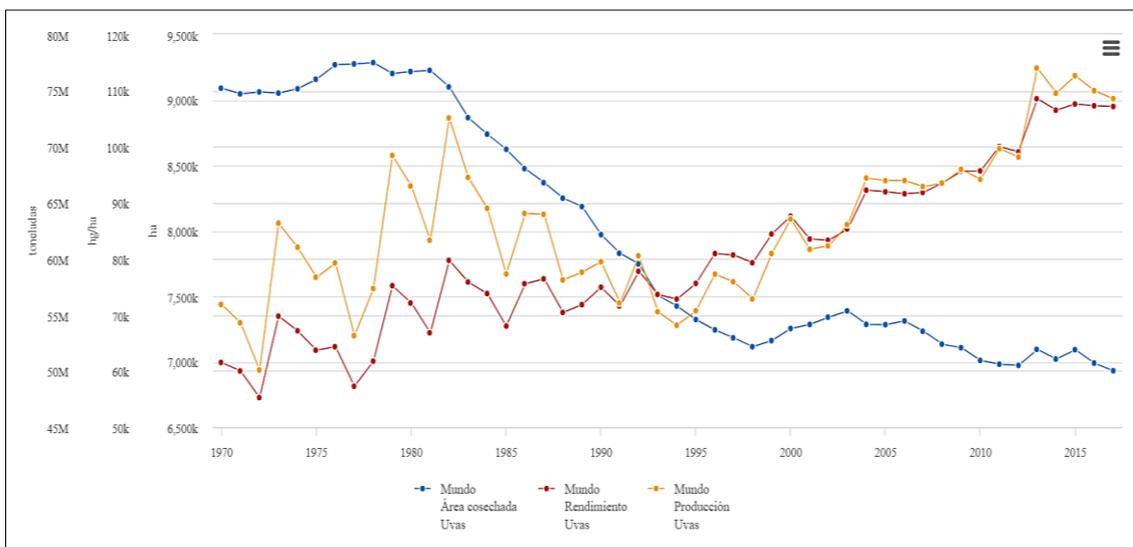


Figura 3. Evolución de la superficie, rendimiento y producción del viñedo mundial entre 1970-2017. Fuente: FAOSTAT

La Figura 3, refleja por una parte lo mismo comentado de la Tabla 1, pero incluyendo comparaciones entre el rendimiento y producción, cuyos cambios suelen ser iguales. En la actualidad se trabaja para controlar estos rendimientos, pues en el caso de uva de vinificación, un aumento excesivo de estos provoca la disminución de la calidad de los vinos obtenidos.

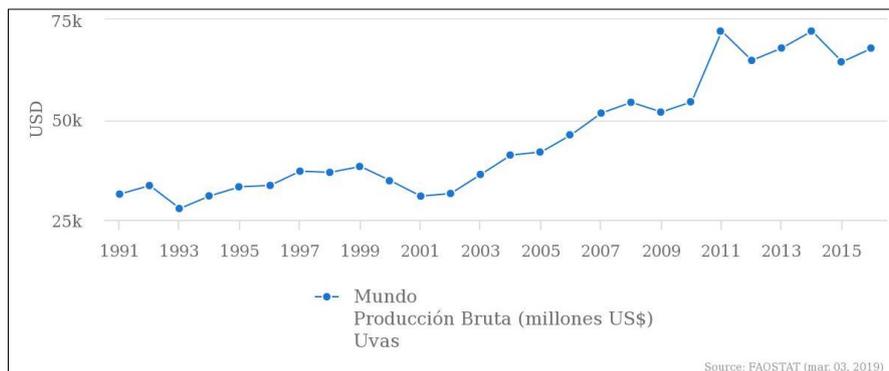


Figura 4. Valor de la producción bruta mundial en dólares en el periodo 1991-2017

En lo que a mercado se refiere, la importancia de la producción de uva radica en el valor económico que genere el producto. Como refleja la Figura 4, el valor de la producción mundial de uva ha pasado de ser 30.000 millones de dólares a 67.000 millones (de 26.500 a casi 60.000 millones de euros). Esto se debe al aumento de la producción y al incremento del valor del producto que ha pasado de 0,47 euros/kg a 0,79 euros/kg.

• Importaciones y exportaciones

Como se muestra en la Figura 5, durante las últimas décadas ha habido un enorme crecimiento de las exportaciones e importaciones mundiales, tanto en cantidad como en valor de las uvas, por la globalización que se ha producido al comienzo del siglo XXI.

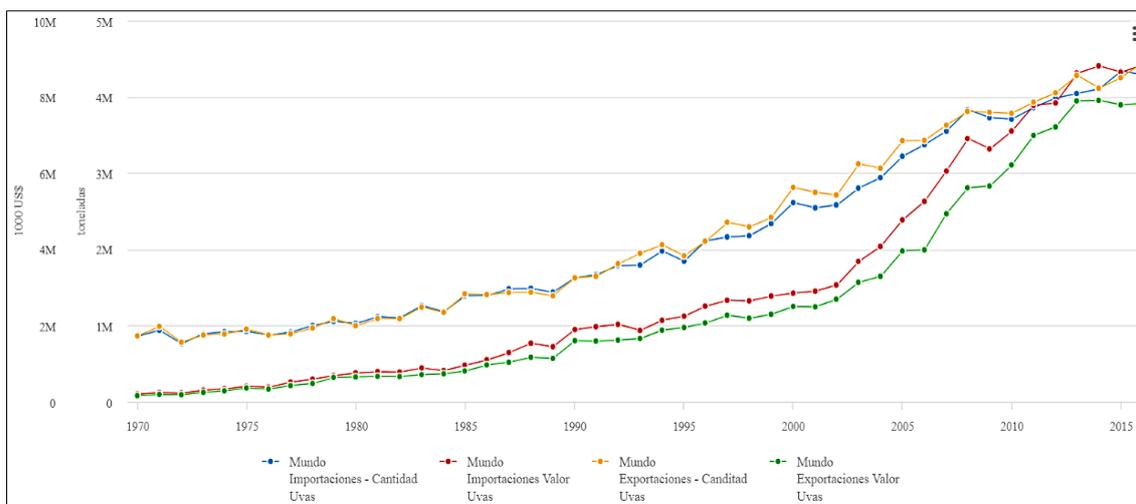


Figura 5. Evolución mundial de las importaciones y exportaciones en cantidad y valor entre 1970-2016. Fuente: FAOSTAT.

Las **exportaciones** han pasado de las 865.153 t, con valor de 163,5 millones de dólares (144,5 millones de euros) en 1970 a 4.450.678 t con valor de 7.826,191 millones de dólares (6.915,26 mill. €) en 2016. Por lo tanto, el valor es: 189 \$/t en 1970 y 1758,4 \$/t en la actualidad, lo que supone un importante incremento del valor de las exportaciones.

Las **importaciones** también han sufrido un incremento pasando de 860.107 toneladas con valor de 206,75 millones de dólares (182,69 mill. €) en 1970 a 4.287.614 toneladas con valor de 8.838,7 millones de dólares (7.809,92 mill. €) en 2016. Por lo tanto el valor es: 240,37 \$/t en 1970 y 2061 \$/t en 2016, es decir, un importante incremento del valor.

Las representaciones divididas entre valor y cantidad son importantes a nivel mundial, pues los principales importadores y exportadores no son los mismos, analizados respecto al volumen de intercambio que respecto al valor de este. Los tres principales países del mundo de cada tipo de intercambio se reflejan en la Tabla 2.

Tabla 2. Principales países productores, exportadores e importadores a nivel mundial en el año 2017.
Fuente: FAOSTAT

		PRODUCTORES	EN CANTIDAD		EN VALOR	
			Exportadores	Importadores	Exportador	Importadores
Uva para vinificación	1º	Italia	España	Alemania	Francia	EE. UU.
	2º	Francia	Italia	Reino Unido	Italia	Reino Unido
	3º	España	Francia	EE. UU.	España	Alemania
Uva de mesa	1º	China	Chile	EE. UU.	Chile	EE. UU.
	2º	India	Italia	Rusia	EE. UU.	Alemania
	3º	Turquía	EE. UU.	Alemania	Italia	Países Bajos
Uva para pasificación	1º	Turquía	Turquía	EE. UU.	Turquía	EE. UU.
	2º	EE. UU.	EE. UU.	Alemania	EE. UU.	Reino Unido
	3º	China	Irán	Rusia	Irán	Alemania

Los principales **productores** a nivel mundial coinciden con los mayores productores de uva para vinificación, ya que es la más producida, incluyéndose ahora también a China, cuya producción y mercado de la uva de mesa está adquiriendo mucha importancia.

Analizando la relación entre cantidad y valor de las **exportaciones** o **importaciones** destaca que no existe el mismo orden de países, por la diferencia del valor del producto en el mercado mundial dependiendo del país de origen. Por ejemplo, España encabeza la lista de exportadores de cantidad de uva, seguida por Italia y Francia, sin embargo, en valor España se encuentra por detrás de estos otros dos países, probablemente porque tradicionalmente la uva italiana y francesa ha sido mejor valorada.

Otro dato que se debe tener en cuenta es que en el caso de uva para **vinificación** existe una relación directa entre los máximos productores y exportadores, sin embargo, en el caso de uva para **consumo** en fresco no ocurre lo mismo. Por ejemplo, en el caso de China, se trata de un país muy grande y poblado, con mucho consumo de uva de mesa por lo que destina gran parte de su producción a el mercado nacional.

Por último, es importante destacar a países como Estados Unidos que se encuentra entre uno de los principales exportadores, pero también importadores de uva de mesa, ya que las variedades importadas y exportadas son diferentes.

1.3.2. Situación en Europa

En este apartado se presenta un análisis de las producciones, exportaciones e importaciones de la uva en el contexto europeo, debido a su importancia ya que aquí se produce el 34,9 % de la producción mundial de uva y la mayor producción de uva para elaboración de vino.

• Producción

Europa es un continente pequeño, pero de gran tradición vitivinícola, en donde se centra gran parte de la producción mundial. No todos los países tienen la misma relevancia pues, las condiciones climáticas y del suelo van a influir mucho en la aptitud para la plantación de viñedo y sobre todo para la obtención de uva de buena calidad. En la Tabla 3 se refleja la media de la producción de todos los países de la unión europea durante los últimos 5 años, ya que las cantidades pueden variar entre años consecutivos en función de las condiciones climáticas.

Tabla 3. Evolución de la producción de uva (miles de toneladas) Unión Europea en el periodo 2012-2017

Países	Producción media		Países	Producción media		Países	Producción media	
	Miles de t	%		Miles de t	%		Miles de t	%
Alemania	0	-	Eslovenia	98	0,5	Letonia	0	-
Austria	294	1,5	España	6093	30,2	Lituania	0	-
Bélgica	0	-	Estonia	0	-	Luxemburgo	13	0,1
Bulgaria	232	1,2	Finlandia	0	-	Malta	5	0,0
Croacia	150	0,7	Francia	5736	28,4	Países Bajos	1	0,0
Chequia	74	0,4	Grecia	1038	5,1	Polonia	3	0,0
Chipre	22	0,1	Hungría	423	2,1	Portugal	853	4,2
Dinamarca	0	-	Irlanda	0	-	Reino Unido	4	0,0
Eslovaquia	46	0,2	Italia	7585	37,6	Rumania	850	4,2
						Suecia	0	0
TOTAL PRODUCCIÓN → 20,17 millones de toneladas en UE								

Los datos reflejan que los tres países que dominaban la producción mundial son también los más importantes en Europa y aunque la posición puede cambiar dependiendo el año primero suele ser Italia con un 37, %, seguido de España y Francia con 30,2% y 28,4%. Ya con mucha diferencia les sigue, Grecia con un 5,1% y Portugal y Rumania con un 4,2% de la producción de la UE. Todo el resto de los países va a tener una producción pequeña, con algo de importancia pero poca a nivel europeo y mundial.

Además, cabe destacar que hay países de viticultura nula, como es el caso de: Alemania, Bélgica, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Letonia, Lituania y Suecia, pues aquí las condiciones climáticas como: un periodo de heladas probables muy grandes, pluviometría elevada, inviernos demasiados fríos, limitan las posibilidades de cultivo.

En el caso de países como Reino Unido o Países Bajos, se da la situación de que en el año 2012 no existía viticultura, pero en los 2 últimos años se está empezando a dar porque el cambio climático y el avance de mejora de las variedades están haciendo posible el cultivo en lugares y latitudes donde hace unos años era impensable.

• Superficie

En la Figura 6, representada a continuación, se refleja la relación entre el área total de viñedo en la Unión Europea y la producción obtenida en los últimos años.

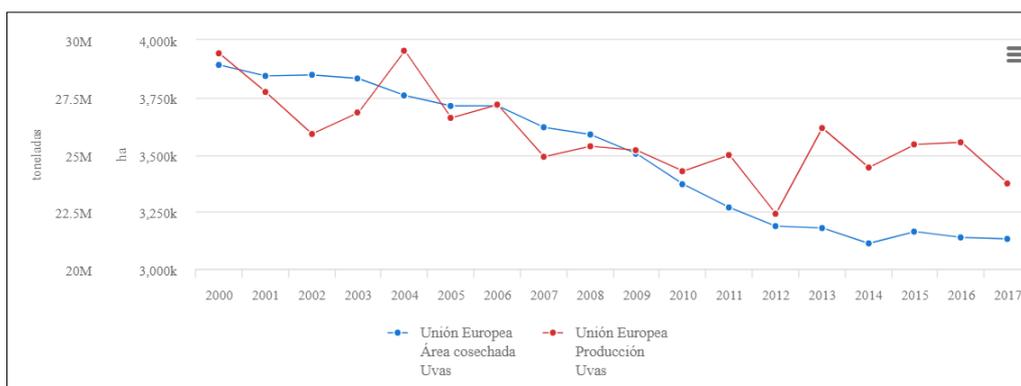


Figura 6. Evolución de la superficie de viñedo y producción de uva en la Unión Europea en el periodo 2000-2017. Fuente: FAOSTAT

Al igual que ocurría con la superficie mundial, el área de viñedo en España también ha disminuido, porque se han arrancado viñedo en fase de decrepitud. A pesar de esto la producción se ha mantenido elevada por el incremento de los rendimiento, pero sufriendo cambios anuales debidos principalmente a la influencia del clima en la cantidad y calidad de las cosechas.

• Importaciones y exportaciones

Según los datos de la FAO, el nivel de las exportaciones e importaciones dentro de la Unión Europa ha aumentado desde el año 2000 al 2016, aunque en menor medida de lo que se ha incrementado en el mundo. Esto se debe a que Europa es un continente con alta tradición vitivinícola en donde las transacciones comerciales ya eran muy frecuentes, incluso antes de la globalización.

Tabla 4. Evolución de las importaciones y exportaciones en cantidad y valor en la Unión Europea en el periodo 2000-2016. Fuente: FAOSTAT

	IMPORTACIONES		EXPORTACIONES	
	Cantidad (toneladas)	Valor (1000\$)	Cantidad (toneladas)	Valor (1000\$)
2000	1.247.033	1.254.289	1.047.220	971.791
2001	1.255.187	1.366.584	1.090.555	1.017.966
2002	1.174.557	1.440.328	872.656	906.223
2003	1.317.837	1.845.265	968.579	1.193.420
2004	1.364.286	2.020.438	936.746	1.230.224
2005	1.494.992	2.300.267	1.038.838	1.466.225
2006	1.572.987	2.545.207	1.012.303	1.528.502
2007	1.590.291	3.041.880	987.858	1.845.148
2008	1.723.271	3.498.177	1.156.299	2.267.238
2009	1.665.590	3.165.832	1.033.069	1.875.752
2010	1.551.119	3.106.779	1.072.319	2.032.287
2011	1.546.826	3.518.136	1.124.421	2.280.591
2012	1.581.315	3.341.990	1.125.679	2.202.213
2013	1.612.917	3.559.333	1.187.479	2.425.346
2014	1.568.656	3.662.467	1.057.744	2.252.384
2015	1.603.907	3.256.287	1.089.234	2.057.001
2016	1.631.193	3.268.469	1.113.996	2.116.189

Los datos analizados reflejan que el valor de las importaciones en Europa es mayor que el de las exportaciones, por el reclamo de uva de mesa, mientras que las exportaciones al exterior no son tan comunes pues se prioriza la exportación de vino ya elaborado.

Respecto al **valor** del producto los precios se han encarecido tanto en las exportaciones donde se ha pasado de 0,93 \$/kg a 1,89 \$/kg, como en las importaciones que ha pasado de 1\$/kg a 2 \$/kg, lo que revaloriza el producto de la uva en el mercado.

Dentro de Europa los tres principales exportadores son Italia, España y Francia, y entre los importadores se encuentran Alemania, Reino Unido y Países Bajos.

1.3.3. Situación en España

En este apartado se realiza un análisis de la superficie de viñedo y producción, exportaciones e importaciones de uva y la situación en el mercado del sector.

- **Superficie y producción**

España es líder mundial en superficie cultivada de viña con un total de 939.283 ha y uno de los más productores. El rango geográfico ideal para el cultivo de vid en el hemisferio norte está entre los 34° y 49° de latitud, España está entre los paralelos 36° y 44°, por lo que su situación es privilegiada, aunque la menor pluviometría, provoca menor producción que en Francia e Italia y el aumento de la importancia del riego. Las características climáticas, geografías, de irrigación y el tipo de terreno marcan la personalidad de cada denominación de origen. En la Figura 7 se refleja la relación entre el nivel de producción y el área de total viñedo entre los años 2000 y 2017.

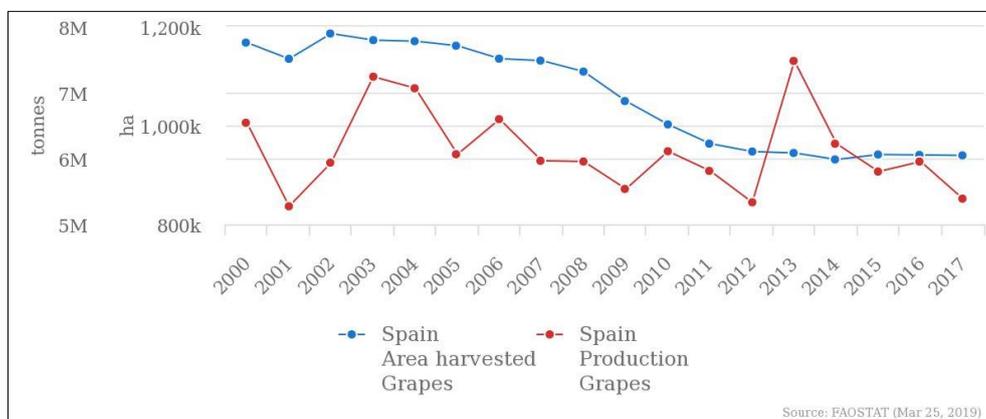


Figura 7. Evolución de la producción y rendimiento de la uva en España año 2017. Fuente: FAOSTAT

El gráfico refleja que, la **superficie** total de viñedo ha disminuido, pasando de 1,2 millones de hectáreas a apenas 1 millón, por el arranque de plantaciones. A pesar de esto la **producción** de uva se ha mantenido con picos debidos a los diferentes factores externos que afectan a la plantación.

Los últimos datos proporcionados por MAPA sobre la superficie de viñedo son del 2017 y reflejan que en España existe una superficie total de viñedo de 939.283 hectáreas, de las cuales el 73% se encuentran en secano y el 27% en regadío, y aunque estas aún sean una minoría están en continua aumento ya que en el siglo XX apenas había. En la Tabla 5 se reflejan los datos más significativos sobre el cultivo del viñedo en el año 2017 en España.

Tabla 5. Situación del viñedo en España año 2017: Superficie, rendimientos y producción.
Fuente: Anuario de Estadística (MAPA)

TIPO DE VIÑEDO	SUPERFICIE (has)			RENDIMIENTO (kg/ha)		PRODUCCIÓN (toneladas)
	Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío	
De mesa	1.390	13.026	14.416	2.738	21.310	266.965
Vinificación	678.368	243.274	921.642	4.223	11.416	5.119.117
Pasificación	1.699	–	1.699	765	–	1.297
Viveros	134	1.392	1.526			
Total	681.591	257.692	939.283	4.211	11.958	5.387.379

Los datos reflejan la gran importancia de que tiene la **producción** de uva destinada a la elaboración de vino que supone el 98 % de la superficie española con 939.283 has y 5.119.117 toneladas anuales de uva.

Respecto a los **rendimientos** destaca el aumento de la cosecha que hay en las tierras de regadío respecto a las de secano, consiguiendo rendimientos de hasta 21.310 kg/ha en uva de mesa y 11.416 kg/ha en la de vinificación. Esta diferencia se debe a las diferentes variedades empleadas para cada tipo de uva y al control del nivel de producción que se realiza en los viñedos de vinificación, para así mantener la calidad.

Existe además una pequeña superficie de viñedo para **pasificación** y **viveros** de viñedo destinados a la producción de plantas injertadas de las diferentes variedades de vid.

En la Tabla 6, se ve reflejada como está la situación en cuanto a superficie de cada tipo de uva según su destino en las diferentes comunidades autónomas de España.

Tabla 6. Superficie y producción de uva de mesa, vinificación y pasificación por comunidades autónomas en 2017. Fuente: Anuario de Estadística (MAPA)

	UVA DE MESA		UVA DE VINIFICACIÓN		UVA DE PASIFICACIÓN		TOTAL	
	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t
Galicia	–	–	24.655	145.461	–	–	24.655	145.461
Asturias	–	–	59	117	–	–	59	117
Cantabria	–	–	117	374	–	–	117	374
País Vasco	–	–	14.318	76.956	–	–	14.318	76.956
Navarra	–	–	18.133	108.343	–	–	18.133	108.343
La Rioja	5	68	46.876	235.024	–	–	46.881	235.092
Aragón	216	670	35.405	147.269	–	–	35.621	147.939
Cataluña	23	172	55.559	371.669	–	–	55.582	371.841
Baleares	50	363	2.192	8.308	–	–	2.242	8.671
Castilla y León	6	18	77.304	201.708	1	2	77.311	201.728
Madrid	–	–	8.315	10.128	–	–	8.315	10.128
Castilla - La Mancha	70	645	444.286	2.965.358	–	–	444.356	2.966.003
C. Valenciana	5.489	65.524	58.339	228.726	6	28	63.834	294.278
Murcia	6.507	18.4377	23.313	60.088	–	–	29.820	244.465
Extremadura	271	1.597	79.956	395.332	–	–	80.227	396.929
Andalucía	1.666	13.142	26.496	149.693	1.692	1.267	29.854	164.102
Canarias	113	389	6.319	14.563	–	–	6.432	14.952
ESPAÑA	14.416	266.965	921.642	5.119.117	1.699	1.297	937.757	5.387.379

Los datos reflejan que la mitad de la superficie y producción total de España está en Castilla-La Mancha, debido a su gran extensión y a las características geográficas y climáticas que favorecen el cultivo de la vid. Respecto a las regiones con menor extensión de cultivo de vid se encuentran Asturias y Cantabria con un total de 59 y 117 ha respectivamente, pues se tratan de comunidades pequeñas y montañosas, con un número bajo de hectáreas cultivables y que además con algunos microclimas no muy favorables para este cultivo. Respecto al cultivo de uva de mesa destaca especialmente en la Comunidad Valencia y Murcia y el cultivo de uva para pasificación en Andalucía, donde se encuentra la única denominación de este tipo (Pasas de Málaga).

• Importaciones y exportaciones

Las importaciones y exportaciones de un producto son muy relevantes para el análisis de la viabilidad de un cultivo, pues suponen unos grandes ingresos y movilizaciones del capital. En Figura 8 se analiza el valor y la relevancia de los intercambios de uva en el mercado internacional en el periodo 200-2016.

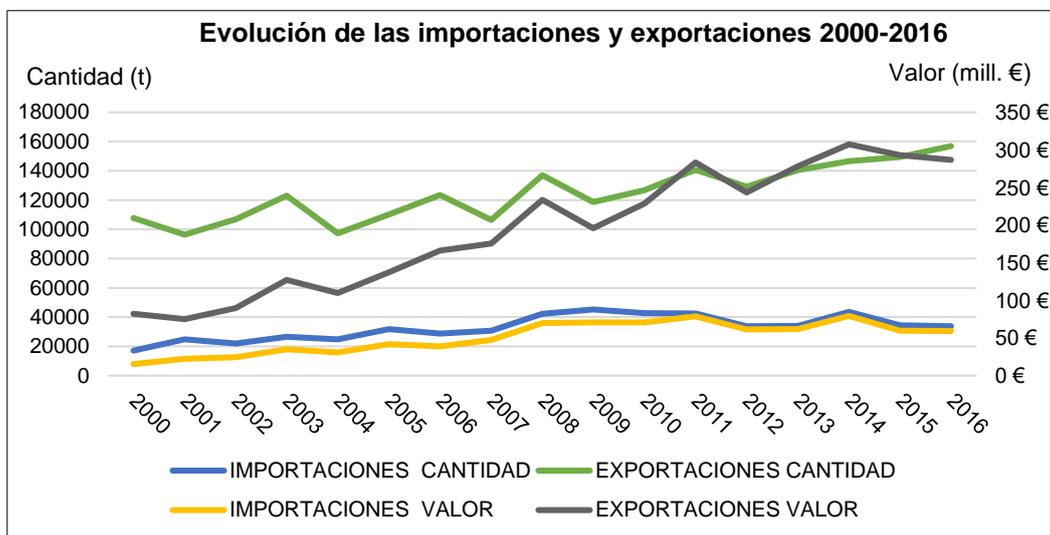


Figura 8. Evolución de la cantidad y valor de las importaciones y exportaciones en España entre los años 2000-2016. Fuente: FAOSTAT

Los datos reflejan una clara **predominancia** de las exportaciones que son casi 287 millones de euros anuales, frente a las importaciones que no alcanzan los 60 millones. Desde el año 2000 las **exportaciones** han sufrido un gran cambio, pues la cantidad exportada se ha incrementado, aunque con picos, pero el valor de dichas exportaciones ha aumentado mucho, pasando de los 82 millones anuales a los casi 287 millones, es decir, que el producto español se ha revalorizado e incrementado las ganancias del mercado español en 200 millones, pues el precio pasado de 0,76 €/kg a 1,8 €/kg.

Las **importaciones**, también son relevantes en el comercio, pues se suele tratar de uva de mesa menos cultivada en España. Los valores han aumentado respecto al año 2000 con subidas y bajadas pero sin grandes picos. Además, también se ha producido un aumento del valor del producto, pues ha pasado de 0,89 €/kg, a 1,75 €/kg, de media.

Las estadísticas reflejan que España tiene una **cuota de mercado** en exportaciones del 3,7%, que la clasifica como el décimo país exportador del mundo que destina la mayoría de estas exportaciones a Reino Unido. En el caso de las importaciones la cuota es del 1,15%, es decir en el puesto 17 del ranking, importando principalmente desde Italia.

1.3.4. Situación en Castilla y León

La agricultura es una actividad muy importante en la comunidad con más de 5,7 millones de hectáreas cultivadas. Los cultivos predominante son los cereales con 70,8%, seguidos de la remolacha y el girasol, con 12,2%. No obstante, el viñedo aunque solo ocupa el 2% de la superficie, tiene gran importancia económica en algunas zonas, como se refleja en la Tabla 7. Las plantaciones de viñedo se remontan a hace cientos de años, pero en las últimas décadas están adquiriendo importancia por la gran calidad de los vinos que y la creación de Denominaciones de Origen y otros símbolos de calidad.

Además, cabe destacar que tanto la superficie de viñedo (77.311 has) como su nivel de producción (201.735 t), es mucho mayor que la del resto de cultivos leñosos debido a su alta capacidad de adaptación a diferentes condiciones, suponiendo su producción el 70,8% del total de los frutales.

Tabla 7. Superficie, rendimiento y producción del total de uvas (de mesa, vinificación y pasificación) en Castilla y León en 2017. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación- Anuario de Estadística

	Superficie (hectáreas)			Rendimiento (kg/ha)		Producción (toneladas)
	Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío	
Ávila	4.189	25	4.214	300	4.400	1.311
Burgos	17.203	540	17.743	2.125	3.200	36.003
León	11.557	46	11.603	1.080	2.060	12.494
Palencia	493	16	509	2.880	4.988	1.500
Salamanca	2.701	9	2.710	758	2.200	1.401
Segovia	1.607	242	1.849	1.718	4.914	3.520
Soria	1.290	97	1.387	2.394	5.400	3.600
Valladolid	21.054	4.025	25.079	4.380	9.557	109.144
Zamora	12.002	215	12.217	2.621	6.025	32.753
CASTILLA Y LEÓN	72.096	5.215	77.311	2.543	7.979	201.726

Los últimos datos proporcionados por el ministerio sobre las **superficies** de cultivo son del año 2017 y muestran que Castilla y León cuenta con una superficie de viñedo total de 77.311 ha, de las cuales 72.096 son de secano y 5.215 de regadío, considerando las uvas para producción de vino (99,99%), consumo en fresco (0,004%) y pasificación (0,001%). En vista a estos datos se determina la gran importancia de la uva para **vinificación**, la actual predominancia del cultivo en secano que supone el 93% frente al 7% del cultivo en regadío, a pesar del gran impulso que está teniendo los últimos años.

El análisis de los **rendimientos** permite analizar las ventajas económicas que podría suponer el regadío frente al secano, pues mientras que el rendimiento medio de las tierras en secano es de 2.543 kg/ha, el de las tierras en regadío es 7.979 kg/ha, obteniéndose por lo tanto mucha más cantidad de uva en la misma superficie. Aunque en este cultivo se debe tener un control del nivel de producción, pues una elevada cantidad de cosecha podría significar una disminución de la calidad, por lo que las denominaciones establecen ciertos límites, como en la Ribera del Duero 7000 kg/ha.

La actividad vitícola también depende de la **provincia**. La mayor superficie se da en Valladolid 25.079 ha (29%) y Burgos con 17.743 ha (24%), seguidas de Zamora (17%) y León (24%), mientras que en Palencia apenas hay viñedo (1%). En Segovia se encuentra la única hectárea de uva de pasificación y las 6 ha de uva de mesa se distribuyen entre Ávila, Valladolid y Salamanca, tanto en secano como en regadío.

1.3.5. Ribera del Duero

La Ribera del Duero es una de las 68 Denominaciones de Origen de vinos existentes en España, situada en Castilla y León y con viñedos en las provincias de Valladolid, Burgos, Segovia y Soria. Se constituyó en el año 1982 y tiene una superficie de 4.025 km², con gran importancia a nivel nacional y mundial por la gran calidad de los vinos obtenidos.

Actualmente cuenta con 23.250 has de viñedo, 8.148 viticultores activos y 296 bodegas inscritas, caracterizadas por la producción de vinos tintos y rosados, principalmente de la variedad Tinta del País (Tempranillo) y también Cabernet Sauvignon, Garnacha Tinta, Malbec, Merlot y Albillo. El Consejo Regulador está ubicado en Roa de Duero.

• Superficie

Según datos del 2018 la superficie de viñedo en la Ribera del Duero es de 23.205,23 has, de las cuales el 73,49 % (17.052,82 has) pertenecen a la provincia de Burgos, el 20,42% (4.739,24 has) a Valladolid, el 5,38% (1.249,59 has) a Soria y el 0,70% (163,58 has) a Segovia. La edad de las plantaciones es diversa, aunque la mayoría han sido plantadas entre los años 1991-2000 (34,24% de las plantaciones) y 2001-2010 (23,59%). En la Tabla 8 y Figura 9, se representa la evolución de la viticultura en la D.O.

Tabla 8. Evolución de la superficie de viñedo y número de viticultores en la Denominación de Origen Ribera del Duero entre los años 2001-2018. Fuente: Ribera del Duero

AÑO	Superficie (has)	Viticultores	AÑO	Superficie (has)	Viticultores
2001	15.262	7.548	2010	21.052	8.337
2002	17.103	7.844	2011	21.381	8.356
2003	18.452	8.135	2012	21.572	8.379
2004	19.438	8.362	2013	21.731	8.413
2005	20.043	8.487	2014	21.993	8.422
2006	20.523	8.561	2015	22.040	8.344
2007	20.711	8.381	2016	22.320	8.255
2008	20.905	8.386	2017	22.552	8.220
2009	20.956	8.331	2018	23.205	8.148

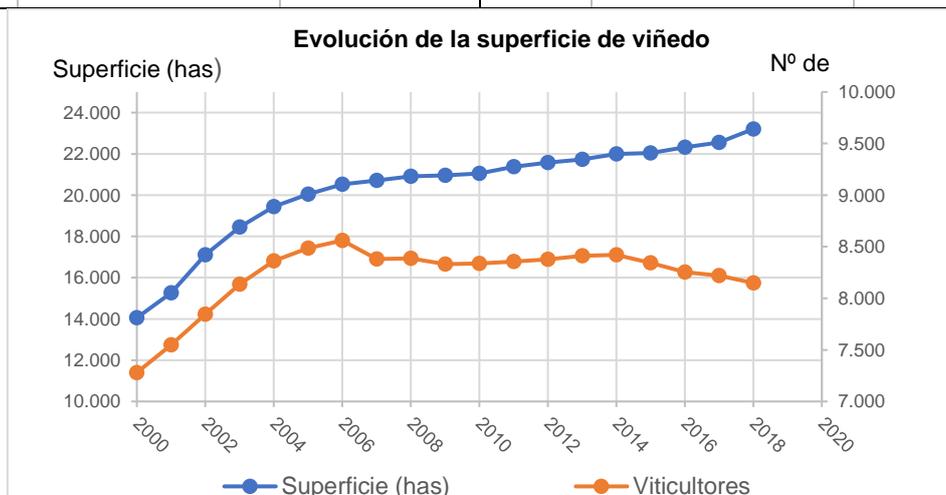


Figura 9. Evolución de la superficie de viñedo y número de viticultores en la Denominación de Origen Ribera del Duero entre los años 2001-2018. Fuente: elaboración personal.

Se observa el destacable crecimiento en la **superficie** de viñedo que se produce entre 2001 y 2006, pasando de 15.262 has a 20.523 has, lo que coincide con el periodo de plantación del 23,59% actualmente existentes. Este incremento de la superficie se relaciona con el aumento de **viticultores**, que es de más de 1000. A partir de este momento, la superficie de viñedo ha continuado con un aumento más lento, mientras que el número de viticultores ha sufrido oscilaciones, pues en muchas ocasiones son los actuales viticultores los que hacen nuevas plantaciones en vez de haber nuevas incorporaciones.

• **Producción**

Como se refleja en la Tabla 9 y Figura 11, se produce un aumento de producción que se puede deber a: un incremento de plantaciones o al aumento del rendimiento, que depende de varios factores como: el clima, suelo y tipo de prácticas culturales. En la D.O. Ribera de Duero están permitidos rendimientos máximos de 7.000 kg/ha, buscando el equilibrio entre máxima producción y calidad de la uva y vinos elaborados.

Tabla 9. Producción en toneladas de uva tinta y blanca y rendimientos (kg/ha). Fuente: Ribera del Duero.

AÑO	Tinta (t)	Blanca (t)	Tota (t)	Rend. (kg/ha)	AÑO	Tinta (t)	Blanca (t)	Total (t)	Rend (kg/ha)
2001	32.416	2.380	34.796	2.280	2010	69.842	1.303	71.145	3.379
2002	45.382	3.193	48.576	2.840	2011	95.592	1.056	96.647	4.520
2003	73.292	2.909	76.201	4.130	2012	84.889	1.275	86.164	3.994
2004	73.032	2.368	75.400	3.879	2013	93.742	1.530	95.272	4.384
2005	62.648	1.627	64.275	3.207	2014	121.088	1.237	122.325	5.562
2006	94.799	2.390	97.189	4.736	2015	87.882	920	88.802	4.029
2007	75.028	1.955	76.983	3.717	2016	131.385	1.727	133.112	5.964
2008	69.253	1.049	70.302	3.363	2017	54.891	336	55.227	2.449
2009	85.100	2.108	87.208	4.161	2018	124.704	735	125.439	5.406

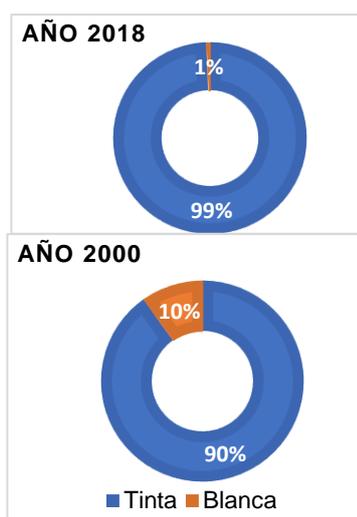


Figura 10. Relación de la producción de uva tinta y blanca año 2000-2018.

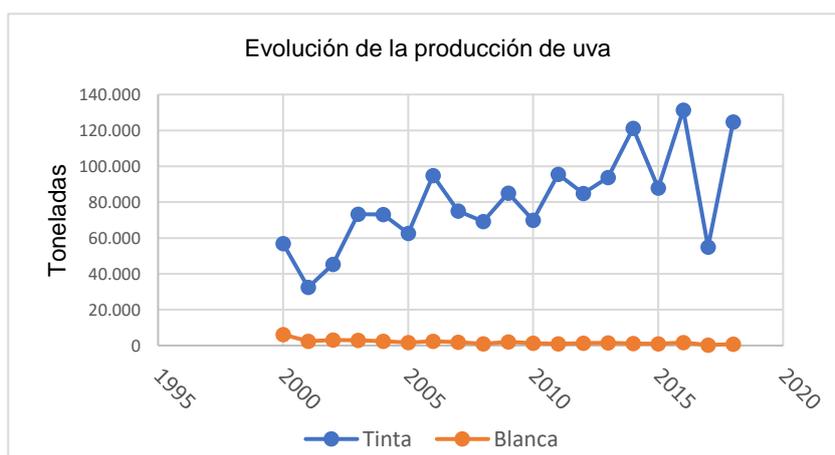


Figura 11. Evolución de los niveles de producción en la Ribera del Duero.

Todos los datos analizados sobre la producción muestran las siguientes tendencias:

- Aumento de la **producción** pasando de 34.796 t en 2001 a 125.439 t actualmente, debido al aumento de tierras de cultivo y a la mejora de técnicas de empleadas.
- Picos de producción entre los años seguidos, debido a la influencia que ejercen los factores externos, especialmente el clima, pues las heladas, granizo, sequías, etc. en determinados momentos, pueden producir grandes pérdidas. Además, plantaciones llevadas por inexpertos pueden tener tendencia a la alternancia.
- Predominancia de la uva **tinta**, cuya producción ha ido aumentando de forma progresiva, a diferencia de la de uva **blanca** que en la actualidad es muy baja.
- Por último, en lo que respecta a los **rendimientos**, se presenta los kg/ha medios calculados en la región, pero estos van a ser muy variables dependiendo la parcela según las técnicas de cultivo empleadas y sobre todo del uso o no de regadío. En cualquier caso, se aprecia que dependen mucho del año y que en ningún caso han superado los 7.000 kg/ha permitidos en la denominación. Además, se ve que, aunque en el 2000 ya se conseguían rendimientos altos de casi 4500 kg/ha, estos han aumentado hasta los 5.500 kg/ha, probablemente por el aumento del riego.

• Comercialización

El destino principal de toda la uva producida en la Ribera del Duero es la producción de vino de diferentes tipos, cuya venta va a generar una importantísima actividad económica en esta región. Para avalar la autenticidad y calidad de los vinos amparados bajo la Denominación de Origen Ribera del Duero, el consejo regulador aporta a cada botella un sello y contraetiqueta única e infalsificable, con el aspecto de la Figura 12.

Existen 5 tipos de contraetiquetas, cada una de uno color diferente, para cada uno de los cinco vinos que se producen en la Denominación, que son los siguientes:

- Tinto Joven: sin permanencia en bodega o con un paso por ella inferior a 12 meses. Amplio en boca y pleno en sabores.
- Tinto Crianza: ha permanecido por lo menos 12 meses en bodega. Carnoso, estructurado y redondo.
- Tinto Reserva: tiene 36 meses de envejecimiento entre bodega y botella, y por lo menos 12 en bodega. Carnoso, potente y equilibrado.
- Tinto Gran Reserva: vino con 60 meses de envejecimiento entre bodega y botella y por lo menos 24 meses en bodega. Firme estructura y gran equilibrio y elegancia.
- Rosado: fermentado en ausencia de hollejo de uva, puede disfrutarse poco tiempo después de la vendimia y resulta afrutado y fresco, manteniendo una acidez.



Figura 12. Contraetiquetas de los diferentes tipos de vino de la Denominación de Origen Ribera de Duero. Fuente: Ribera del Duero.

A continuación, se presenta un gráfico con la evolución del número de contraetiquetas proporcionadas por el Consejo Regulador a las botellas de vino de la Ribera del Duero, lo que permite hacerse una idea del nivel de la comercialización bajo esta marca desde el año 2000, pues un mayor número de etiquetas significa más botellas con este sello de calidad y por lo tanto más volumen en el mercado.

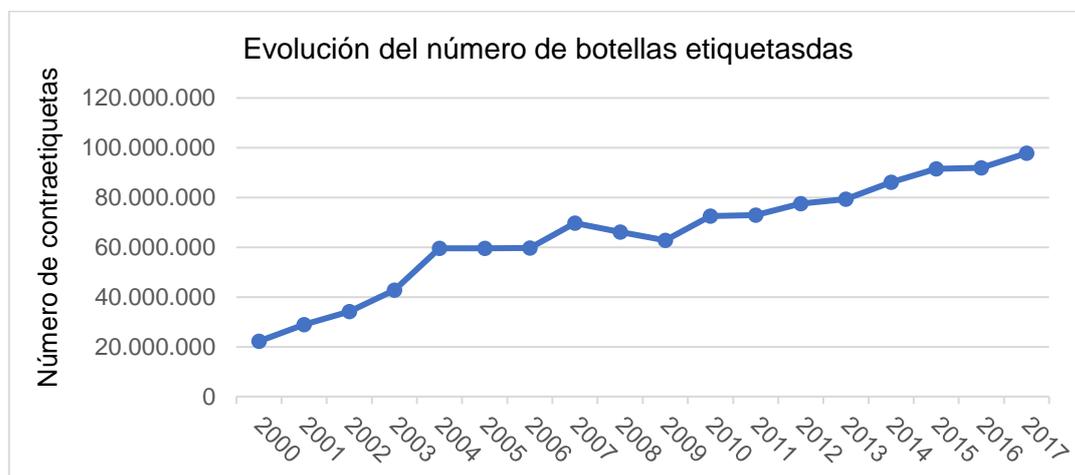


Figura 13. Evolución del número de Contraetiquetas en la Ribera del Duero en el periodo 2000-2017. Fuente: Elaboración personal

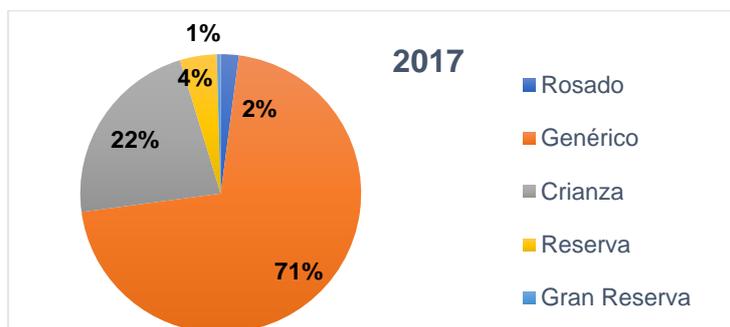


Figura 14. Producción de los diferentes tipos de vino de la Ribera del Duero. Fuente: Elaboración personal.

Los últimos datos fiables sobre la comercialización de vino bajo la marca Ribera del Duero son del 2017 e indican un crecimiento gradual durante los últimos años con un incremento actual del 77,56% respecto al año 2000 y del 6,3% desde el año anterior y un total de 97.811.692 botellas elaboradas bajo nombre de esta Denominación de Origen. De ellas, el porcentaje más importante corresponde a vino **joven**, un 70,79% del total, con 69.247.950 distintivos entregados para esta categoría. Catalogadas como **crianzas** han salido al mercado 21.944.986 botellas, el 22,4% del total, mientras que las 4.146.325 de **reserva** han supuesto el 4,23%. Cierran las cifras de comercialización en 2017 las 2.032.323 contraetiquetas entregadas para distinguir a los **rosados**, apenas un 2%, y las 440.108 botellas calificadas como **grandes reservas**, menos del 1%.

Estos datos reflejan el aumento de la importancia que están teniendo los vinos de la denominación tanto a nivel nacional e internacional, pues son de alta calidad.

1.4. Consumo

El consumo tanto de uva fresca, como de sus derivados: vino y uva de pasificación, permiten hacerse una idea de la aceptación del producto en el mercado y su tendencia con el paso de los años. Como el mundo se encuentra en un momento de globalización se procede al análisis de los últimos datos proporcionados por la Organización Internacional de la Viña y el Vino, para el consumo mundial de estos productos.

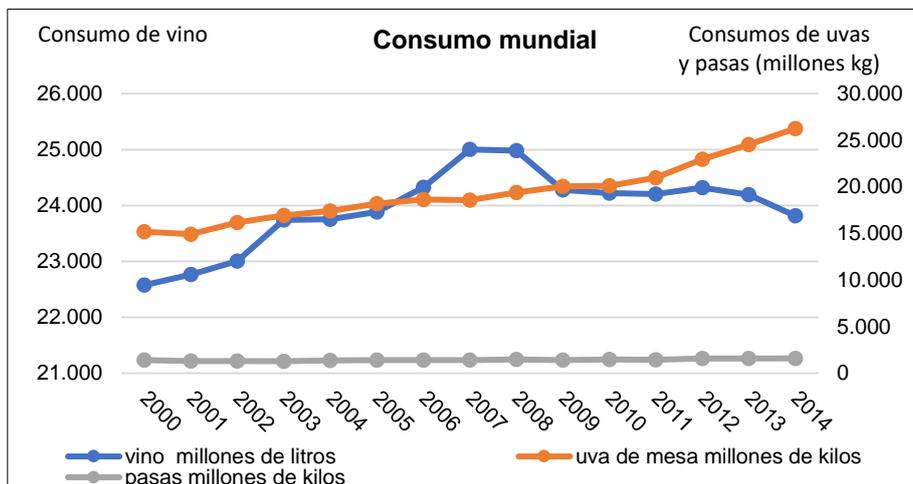


Figura 15. Evolución del consumo mundial de vino, uvas de mesa y pasas del 2000-2014. Fuente: OIV

Tabla 10. Evolución del consumo mundial de vino, uvas de mesa y pasas del 2000-2014. Fuente: OIV

	VINO	UVA DE MESA	PASAS
	Millones de litros	Millones de kilos	Millones de kilos
2000	22.575	15.168	1.402
2001	22.762	14.920	1.300
2002	23.004	16.158	1.309
2003	23.741	16.942	1.279
2004	23.755	17.415	1.371
2005	23.882	18.198	1.408
2006	24.322	18.653	1.388
2007	25.001	18.569	1.391
2008	24.980	19.380	1.457
2009	24.280	20.030	1.390
2010	24.220	20.098	1.474
2011	24.205	20.973	1.422
2012	24.319	22.947	1.574
2013	24.195	24.547	1.566
2014	23.814	26.262	1.587

Los datos reflejan que el consumo de la **uva en fresco** ha sufrido un aumento progresivo pasando de los aproximadamente 15 mil millones de kilos de consumo anual mundial a 26.200 millones. Sin embargo, el consumo del **vino** ha tenido variaciones, produciéndose un máximo entre los años 2007-2009, en donde se bebieron aproximadamente 25 mil millones de litros de vino totales en el mundo. El consumo de uvas **pasas** es muy reducido, pero ha mantenido una cantidad más o menos estable a lo largo de los años con una media de 1.421 millones de kilos mundiales.

1.5. Conclusiones

Desde tiempos inmemorables el cultivo del viñedo y la producción de vino ha sido muy importante, especialmente en el área mediterránea, que ha tenido el monopolio del cultivo durante muchos años. En la actualidad la viticultura y enología están adquiriendo importancia mundial y los avances en ambos ámbitos son claros, lo que ha supuesto cambios en la forma de explotación, producción y comercialización del producto.

1.5.1. Situación a nivel mundial

La **superficie** actual de viñedo es de 6.931.353 ha, es decir 2 millones de ha menos que en el año 1970, por el arranque de viñedos antiguos. Sin embargo, la **producción** mundial de ha sufrido un claro aumento por la obtención de mejores rendimientos por hectárea de viñedo y es actualmente de 74.276.538 toneladas.

El 59% de la producción mundial de uva está destinada a la elaboración de vino, si bien es verdad que esto supone una clara mayoría, el dato es mucho inferior al 88% que suponía en el año 1970, por el aumento de popularidad del consumo de uva en fresco.

Las **exportaciones e importaciones** a nivel mundial han sufrido un claro aumento positivo, tanto en cantidad como en valor suponiendo en la actualidad 4,5 millones de toneladas y 7 mil millones de euros las exportaciones y 4,2 millones de toneladas con un valor de 7,8 mil millones de euros las importaciones. Los principales países exportadores de uva de vinificación, tanto en cantidad como en valor, son Italia, España y Francia, mientras que el principal país en cuanto a uva de mesa es China.

Además, cabe destacar el aumento del **consumo** de uva de mesa, lo que supone mayor importancia del comercio de este producto desde los países productores. En lo que concierne al consumo de vino, sufre diferencias importantes dependiendo del año, pero en cualquier caso es un producto que tiene bastante importancia en el mercado actual.

1.5.2. Situación a nivel europeo

Europa es el continente con más tradición vitivinícola a nivel mundial, que cuenta en la actualidad con una **producción** total anual 22 millones de toneladas, distribuida principalmente entre Italia (33,4%), España (24,4%) y Francia (22,7%). Aunque el número de viñedos ha disminuido, se mantiene una producción más o menos estable, pero con picos anuales por diversos factores.

La cantidad de las **exportaciones** a nivel europeo no ha sufrido grandes cambios en los últimos años, sin embargo, el valor del producto sí que ha aumentado situándose en la actualidad en 1,89 euros/kg. Sin embargo, las **importaciones** han tenido un ligero aumento en cuanto a cantidad por el aumento de la importación de uva de mesa y enorme crecimiento en valor pasando de 1 euro/kg a 2 euro/kg.

1.5.3. Situación a nivel español y regional

España es el país con más **superficie** de viñedo (un 14% del total del total mundial) con un total de 939.283 has, el 73% en secano y en 27% en regadío, destinadas en su mayoría a la producción de uvas para vinificación. Al igual que ocurre en el mundo la superficie de viñedo ha disminuido por el arranque de plantaciones antiguas, mientras que la **producción** tiene oscilaciones, dependiendo de diversos factores que afectan a la plantación cada año en concreto, pero manteniéndose siempre dentro de un intervalo.

Los **rendimientos** que se obtienen en las plantaciones españolas en regadío son muy superiores a las del secano, aunque siempre se intenta establecer un equilibrio entre producción y calidad.

En el mercado las **importaciones** se han mantenido más o menos estables o con un ligero crecimiento, estando en la actualidad en una cantidad de 33.764 toneladas con valor de 59,23 millones de euros anuales. Sin embargo, las **exportaciones** han tenido un incremento en cantidad, pero sobre todo en valor, estando en la actualidad en 156.903 toneladas y 286,65 millones de euros.

La **comunidad** que con diferencia más superficie de viñedo tiene es Castilla y La Mancha, que supone un 50% de todas las plantaciones del país con un total de 444.356 ha. Castilla y León, es la tercera comunidad con más superficie, cuenta con 77.311 ha, que suponen el 8% del total y un producción de 201.728 toneladas anuales, centrada principalmente entre las provincias de Valladolid y Burgos.

1.5.4. Ribera del Duero

La Ribera del Duero es una de las denominaciones que más importancia tiene a nivel nacional en producción de vino tinto. Cuenta actualmente con una **superficie** de 23.205 ha, con clara tendencia a incrementarse, pues cada vez se establecen mayor número de viñedos con mayores avances tecnológicos, que han supuesto un incremento de los **rendimientos** hasta 5.406 kg/ha en 2018.

Destaca además la enorme predominancia de viñedos de uva tinta, principalmente de la variedad **tempranillo**, para la producción de los 5 tipos de vinos existentes en la denominación: Rosado, Tinto Joven, Tinto Crianza, Tinto Reserva y Tinto Gran Reserva.

El aumento de la importancia de la denominación en el mercado se puede medir mediante el número de **contraetiquetas** proporcionadas por el consejo regulador, que se equivale con el número de botellas etiquetadas y, por lo tanto, puestas en el mercado. Esta cantidad ha sufrido un importante incremento pasando de 22,2 millones en el año 2000 a 97 millones de contraetiquetas en la actualidad.

1.5.5. Conclusión

En la situación global actual la plantación de un viñedo en la Denominación de Origen Ribera del Duero es una opción muy interesante en lo que al aspecto económico se refiere, pues se trata de una región donde se producen vinos de gran calidad y que tiene una gran importancia en mercado nacional y con buenas perspectivas en el internacional.

Además, es una denominación donde la plantación de viñedos ha aumentado en los últimos años y se está introduciendo mucha mecanización, por lo que el establecimiento de un viñedo en el que se utilicen todos los medios disponibles para obtener la máxima calidad de la uva estará muy bien valorado.

Por lo tanto, desde el punto de vista del mercado de la uva para vinificación el proyecto que se plantea en principio parece totalmente viable y rentable para el promotor.

2. REGLAMENTACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN INTEGRADA DE VIÑEDO

La Producción Integrada es el sistema agrícola de producción que utiliza los mecanismos de regulación naturales, teniendo en cuenta la protección del medio ambiente, la rentabilidad de las explotaciones y la demanda del consumidor, de acuerdo con los requisitos que se establezcan para cada cultivo en el correspondiente Reglamento Técnico Específico.

El aumento de la popularidad e importancia de la Producción Integrada se debe al objetivo del sector agrícola de incrementar los niveles de seguridad alimentaria de las producciones agrarias aplicando los principios de control a lo largo de toda la cadena de producción de alimentos, desde el empleo de los medios de producción, la obtención de materias primas, los procesos de comercialización de los productos agrícolas hasta su puesta a disposición del consumidor. Por otra parte, se considera necesario reorientar las producciones tradicionales hacia los sistemas alternativos ligados a la agricultura sostenible y a los productos de calidad.

Para la regularización y armonización de las técnicas empleadas en este tipo de producción se han creado normativas a nivel regional, que se exponen a continuación:

- La Producción Integrada de los productos agrícolas de Castilla y León se recoge por primera vez en el Decreto 208/2000, de 5 de octubre de 2000 («B.O.C. y L.» n.º 198 de 11 de octubre) con los objetivos expuestos anteriormente.
- La Orden de 30 de julio de 2002 de la Consejería de Agricultura y Ganadería, establece el Reglamento de uso y el distintivo de la identificación de garantía de Producción Integrada, así como el distintivo correspondiente a la «Fase de Implantación de Producción Integrada Castilla y León» («B.O.C. y L.» n.º 154 de 9 de agosto).
- La mencionada disposición junto con las Órdenes de la Consejería de Agricultura y Ganadería de 26 de marzo de 2001, por la que se regula el funcionamiento del Registro de Productores y Operadores de Producción Integrada en Castilla y León («B.O.C. y L.» n.º 69 de 5 de abril de 2001) y de 30 de julio de 2002, por la que se establece el procedimiento para la concesión de autorizaciones para la utilización de la identificación de garantía «Producción Integrada de Castilla y León» («B.O.C. y L.» n.º 154 de 9 de agosto de 2002) desarrollan la normativa que con carácter general dimana del Decreto 208/2000.

La obtención de uva para vinificación en Castilla y León tiene una gran importancia económica y social, debido al importante número de hectáreas dedicadas al cultivo de vid y a las numerosas Denominaciones de Origen y otros distintivos, que reflejan la tendencia a la obtención de vinos de calidad.

El viñedo es un cultivo que permite que la imagen de calidad ligada al distintivo de «Producción Integrada de Castilla y León» pueda potenciar los distintivos de calidad relacionados con las Denominaciones de Origen de vinos ya que ambos sistemas de control de la calidad son compatibles. Además, es importante tener en cuenta que un gran número de bodegas elaboran vino a partir de sus propios viñedos, hecho que facilita la implantación de sistemas de control de calidad desde la obtención de las materias primas, las uvas, hasta el producto transformado, el vino. Por todo ello se ha establecido el siguiente reglamento consultando a las organizaciones profesionales del sector.

2.1. Reglamentación en las prácticas agrícolas

PRÁCTICA	OBLIGACIÓN	PROHIBICIÓN	RECOMENDACIÓN
<p>1.- PLANTACIÓN</p> <p>1.1.- PREPARACIÓN DEL TERRENO</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realización de análisis físico – químico del suelo previo a la plantación y en plantaciones ya establecidas con anterioridad a acogerse al sistema de Producción Integrada. En las plantaciones sobre el terreno que anteriormente haya tenido viñedo deberá dejarse un periodo de 3 años sin plantar, antes de establecer una nueva plantación. En caso necesario, se realizarán operaciones en el terreno que impidan el estancamiento del agua y la erosión superficial. Se limitarán los grandes movimientos de tierra en la nivelación del terreno para evitar llevar a la superficie los estratos de suelo poco fértiles y por resultar peligroso para la estabilidad de la pendiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Desinfección química del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un estudio que tenga en cuenta factores como el clima, el suelo y topografía para confirmar la conveniencia de la plantación. La preparación del suelo debe ser profunda, eliminando bien todos los restos vegetales y las malas hierbas mediante técnicas culturales. Se aconseja la realización de un análisis previo de existencia de nematodos. Los cultivos precedentes más adecuados son los cereales y las leguminosas.
<p>1.2.- TIPO DE MATERIAL VEGETAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> Todo el material vegetal a utilizar deberá proceder de viveros oficialmente autorizados y, acompañado del correspondiente pasaporte fitosanitario. Se deben utilizar para la plantación portainjertos certificados. En los viñedos acogidos a la Producción Integrada, se realizará una inspección cada 4 años para la determinación de incidencia de virus, con el límite del 25 % de plantas afectadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Plantaciones a pie directo. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuando se utilicen las variedades autorizadas de Castilla y León es aconsejable utilizar material certificado. La elección del patrón se realizará teniendo en cuenta principalmente: el contenido en caliza activa, la textura, la resistencia a la sequía, la humedad, la salinidad y la afinidad con la variedad a establecer.
<p>1.3.- ELECCIÓN DE LA VARIEDAD</p>	<ul style="list-style-type: none"> Solamente se podrán plantar, replantar o injertar las variedades recomendadas y autorizadas en Castilla y León, establecidas en la Orden que regule para Castilla y León el potencial vitícola. 		

PRÁCTICA	OBLIGACIÓN	PROHIBICIÓN	RECOMENDACIÓN
<p>1.4.- CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> En las parcelas que estén acogidas a una Denominación de Origen o zona de Vinos de la Tierra, se deberán cumplir las normas de sus correspondientes reglamentos en cuanto a las características técnicas del viñedo a plantar. 		<ul style="list-style-type: none"> Emplear variedades autóctonas. El marco de plantación dependerá del vigor de la variedad y de la fertilidad del suelo; en cualquier caso se elegirán marcos que favorezcan el aporte de luz a los frutos durante el periodo de vegetación y aseguren una correcta aireación del cultivo, siendo aconsejable una densidad comprendida entre 2.000 y 4.000 plantas por hectárea. Las filas se dispondrán de manera que se minimice la erosión del terreno. Se orientarán, si es posible, de nordeste a suroeste para lograr una mejor iluminación del cultivo, en plantaciones en espaldera.
<p>2.- PODA</p>	<ul style="list-style-type: none"> La poda se realizará anualmente y en dos épocas: <ul style="list-style-type: none"> Poda de invierno en reposo vegetativo. Poda en verde, durante la fase de crecimiento de la planta, con el fin de equilibrar la vegetación y la producción. Las tijeras de poda deberán estar bien afiladas para realizar cortes limpios y siempre que se sospeche de la existencia de plagas y enfermedades se desinfectarán las tijeras al terminar la poda en la parcela para evitar su transmisión. Evitar grandes heridas en el momento de efectuar la poda. En caso de manifestación de síntomas de plagas y enfermedades, retirar los restos de la plantación y quemarlos inmediatamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Abandono de los restos de poda en la plantación. Se prohíbe la eliminación del material de poda en el propio terreno mediante troceado o picado. 	<ul style="list-style-type: none"> Desinfección de los cortes de poda.

PRÁCTICA	OBLIGACIÓN	PROHIBICIÓN	RECOMENDACIÓN
3.- FERTILIZACIÓN 3.1.- GENERALIDADES	<ul style="list-style-type: none"> Se realizarán análisis de suelo como mínimo cada 4 años. Si el análisis de suelo no se ha realizado nunca será necesario efectuar un análisis físico - químico en el primer año de aplicación de las normas de Producción Integrada. Se establecerá un Plan de Abonado considerando los resultados de los análisis realizados, la composición del agua de riego, los rendimientos, la edad de la plantación, un examen visual del comportamiento de la plantación, el sistema de manejo de la plantación y el tipo de suelo. 		<ul style="list-style-type: none"> Para contrastar las eventuales carencias o desequilibrios de elementos minerales, se hará el seguimiento del estado nutritivo mediante análisis foliares realizados cada 3 años. El viticultor debe abonar en función de las características del terreno y del estado nutricional de la planta, teniendo siempre presente el conjunto de las prácticas agronómicas aplicadas (abonado de fondo, irrigación, etc.). Aportación de materia orgánica y abonado de fondo en función de los datos obtenidos del análisis del suelo.
3.2.- ABONO DE FONDO	<ul style="list-style-type: none"> El aporte de nitrógeno, fósforo y potasio se establecerá en función de los valores obtenidos en los análisis de suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales que presenten valor fertilizante aportados al suelo no superarán los límites establecidos de metales pesados ni estarán contaminados por microorganismos patógenos. Las aportaciones anuales de abono orgánico de origen animal no podrán superar los 40 t/ha anuales y 60 t/ha cada 3 años referidos a estiércol de vacuno teniendo en cuenta el Código de Buenas Prácticas Agrarias según el Decreto 109/1998. 	<ul style="list-style-type: none"> Antes de la plantación se aconseja distribuir un abono orgánico para mejorar las características físico-químicas y microbiológicas del terreno. Los primeros años de cultivo, se recomienda el aporte de fertilizantes localizados en la proximidad del aparato radicular. Se recomienda el aporte de materia orgánica cuando su contenido en el suelo sea inferior al 1 %.
3.3.- ABONADO DE PRODUCCIÓN		<ul style="list-style-type: none"> Aportes anuales de Nitrógeno superiores a 5 Unidades Fertilizantes / t de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> Se aconseja no realizar una única aportación de nitrógeno. Aportar al menos un 20 % de las necesidades nitrogenadas en forma de nitrógeno orgánico, procedente de compost órgano-minerales o de estiércoles bien hechos y con garantías de estar exentos de agentes patógenos. No son aconsejables aportes anuales superiores a 5 Kg de N₂ / t de producción, 10 Kg de K₂O / t de producción y 20 Kg de P₂O₅ / t de producción.

PRÁCTICA	OBLIGACIÓN	PROHIBICIÓN	RECOMENDACIÓN
3.4.- APLICACIÓN DEL ABONO			<ul style="list-style-type: none"> El suministro de elementos fertilizantes puede ser efectuado a través de la irrigación localizada (fertirrigación) reduciendo un 30 % la cantidad de Nitrógeno indicada. Los micronutrientes, en caso de ser necesarios, se aplicarán fundamentalmente por vía radicular El abonado foliar resulta útil para remediar a corto plazo carencias o desequilibrios nutricionales; su empleo debe reducirse a los casos de verdaderas anomalías y sólo cuando el técnico así lo decida.
4.- MANEJO DEL SUELO Y CONTROL DE MALAS HIERBAS	<ul style="list-style-type: none"> La elección del producto herbicida dependerá del tipo de mala hierba a controlar, y de su estado de desarrollo. Solo se permiten las materias activas señaladas en el CUADRO Nº 1 y en las condiciones de uso allí especificadas. En el supuesto de utilización de herbicidas, la aplicación se hará en el momento de máxima sensibilidad y a las dosis mínimas. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicaciones en ribazos o límites de parcela. 	<ul style="list-style-type: none"> Las labores culturales como el acolchado, el uso de la cubierta vegetal y las labores mecánicas serán principalmente los medios de control de malas hierbas en el suelo. En plantaciones con cubierta vegetal se aconseja mantenerla durante otoño e invierno y suprimirla al final del invierno.
5.- RIEGO	<ul style="list-style-type: none"> Exclusivamente se permitirá el riego en las condiciones y periodos autorizados. El agua para el riego se utilizará con criterios de máxima eficiencia y según las necesidades mínimas y el balance hídrico en cada momento. Se efectuará un análisis químico de agua con anterioridad a la realización de la plantación y posteriormente el análisis de agua se realizará cada 2 años, en los meses de verano. Cada 3 años se examinarán las instalaciones de microirrigación, para asegurar una óptima eficiencia del riego (Coeficiente de Uniformidad > 80 %), la fertirrigación y el buen funcionamiento de las instalaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar aguas para el riego cuya conductividad supere los 2 mmhos/cm y cuya concentración de cloruros sea superior a 500 mg/l. Regar con aguas contaminadas. Riego a manta. 	<ul style="list-style-type: none"> Son preferibles técnicas de riego por goteo y por exudación, ya que garantizan mayor eficiencia en el uso del agua y la optimización de los recursos hídricos. Utilizar métodos que permitan evaluar la cantidad de agua en el suelo. Se recomienda el método del balance hídrico a partir del cálculo diario de la evapotranspiración o el uso de tensiómetros, sondas u otros dispositivos. No realizar aportaciones de riego que superen el 25 % de la evapotranspiración semanal.

PRÁCTICA	OBLIGACIÓN	PROHIBICIÓN	RECOMENDACIÓN
6.- CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	<ul style="list-style-type: none"> Los métodos de control ecológicamente más respetuosos (naturales, culturales, biológicos) serán prioritarios a la lucha química. Se realizará el seguimiento de la dinámica de las plagas y enfermedades. Para realizar dicho seguimiento se deberá disponer de información aplicable a cada parcela, utilizando los métodos de muestreo para cada especie. La alternancia de materias activas con diferente tipo de actividad sobre el problema a controlar. Los productos de defensa fitosanitaria se utilizarán únicamente cuando su uso esté justificado según los criterios de intervención que figuran en el CUADRO Nº 2. Se utilizarán los productos más respetuosos para las personas, la fauna auxiliar y el medio ambiente, de acuerdo con la relación que figura en dicho cuadro. El tratamiento químico deberá responder a una situación de estimación poblacional de la plaga o enfermedad justificada, y como única alternativa para el control del problema fitosanitario presente. Las materias activas a utilizar, reflejadas en dicho cuadro, han sido seleccionadas en base a criterios de toxicidad, efecto sobre la fauna auxiliar, medio ambiente, eficacia y residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de materias activas no especificadas en el CUADRO Nº 2. Los tratamientos periódicos y sistemáticos sin justificación técnica. Uso de cualquier producto que no esté dado de alta en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Con carácter general, se recomienda la disminución en lo posible del área tratada. Realizar un inventario y protección de la fauna auxiliar.
7.- MAQUINARIA Y APLICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> La maquinaria a utilizar para fertilizantes y plaguicidas estará en perfecto estado de uso y equilibrada. Las aplicaciones se realizarán con el máximo esmero para conseguir una perfecta distribución de los productos sin sobredosificaciones, y especialmente dirigidas a las zonas de máxima incidencia del problema a tratar. El personal que realice los tratamientos deberá estar en posesión del correspondiente Carné de Manipulador de Plaguicidas. Revisión periódica, al menos bianual, de la maquinaria de pulverización de productos fitosanitarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Tratamientos en pulverización cuando la velocidad del viento supere los 20 km/h así como en espolvoreo cuando supere los 15 km/h. Utilizar la misma cuba para control de malas hierbas, plagas y enfermedades. 	<ul style="list-style-type: none"> Regulación de los elementos de distribución tantas veces como sea preciso. Cuando existan riesgos de contaminación de plagas y enfermedades, los titulares de maquinaria o parcelas limpiarán y desinfectarán la maquinaria antes de entrar en la parcela. Limpieza y desinfección de maquinaria y utillaje periódicamente por empresas inscritas en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios de Plaguicidas.

PRÁCTICA	OBLIGACIÓN	PROHIBICIÓN	RECOMENDACIÓN
8.- RECOLECCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Se tomarán muestras en el período de recolección para analizar la posible presencia de residuos fitosanitarios y garantizar que se han utilizado exclusivamente las materias activas incluidas en la estrategia de protección integrada, y que se cumple con lo establecido en la Legislación vigente en relación con los Límites Máximos de Residuos y con los parámetros de calidad intrínseca y extrínseca exigidos por las normas establecidas para la Producción Integrada. En el caso de parcelas con mezcla de variedades, la cosecha se realizará de forma separada. Los racimos se recogerán lo más intactos posible para evitar heridas y golpes durante la recolección y la manipulación y durante el vaciado de contenedores. El tiempo máximo transcurrido entre la ejecución de la vendimia y la descarga en bodega será: <ul style="list-style-type: none"> Vendimia mecánica: <ul style="list-style-type: none"> Variedades tintas: 5 horas. Variedades blancas: 4 horas. Vendimia manual: <ul style="list-style-type: none"> Variedades tintas y blancas: 8 horas. 	<ul style="list-style-type: none"> La uva debe estar sana y no se admitirán índices de podredumbre por botrytis y oidio superiores a un 5 % de bayas afectadas respecto el total. Transporte de uvas en contenedores metálicos, no protegidos con pintura o lonas de calidad alimentaria, salvo que sean de acero inoxidable. Abandonar los destríos en las parcelas. Efectuar la recolección cuando los frutos están mojados. Emplear recipientes que hayan contenido productos químicos o fitosanitarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Emplear recipientes fabricados con materiales inertes que no puedan contaminar la vendimia, que sean de fácil limpieza, preferiblemente de tamaño pequeño y perforados para evitar la ruptura de la cosecha y favorecer el derrame de mosto. Evitar el contenido de impurezas en la vendimia (tierra, hojas, fitosanitarios, etc.) y procurar que el ciclo de transporte de la uva sea lo más corto posible. En días calurosos, si se utiliza vendimia mecánica, se aconseja realizarla sólo por la noche, para aprovechar las temperaturas más bajas. Se aconseja que las uvas para vinificación lleguen lo más enteras posibles a la bodega
9.- TRATAMIENTO POST-RECOLECCIÓN Y CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Durante la recolección, conservación y procesamiento en los almacenes, locales y bodegas deben estar identificados los lotes en todo momento. Para las variedades de uva de mesa susceptibles de conservación, se utilizará preferentemente el frío, en las condiciones adecuadas para cada variedad. 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de tratamientos fitosanitarios postrecolección en frutos. 	
10.- CONSERVACIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LA PLANTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> En el caso de protección contra conejos o especies diversas utilizar protecciones individualizadas. Se tomarán las medidas oportunas para proteger la flora y fauna de las áreas próximas a la plantación. Las precauciones que se adopten en este sentido, en función de cada situación concreta deberán figurar en el Cuaderno de Campo de la Explotación. 	<ul style="list-style-type: none"> Vertido de productos agroquímicos sobrantes y de líquidos procedentes de la limpieza de la maquinaria empleada en los tratamientos a las aguas de canales, acequias, ríos, pozos, etc. Los envases y recipientes de productos de uso agrícola no deberán abandonarse en la 	<ul style="list-style-type: none"> En caso de la instalación de cierre, protecciones o cortavientos, se intentará dañar lo menos posible el entorno y siempre que sea posible se utilizarán especies autóctonas.

PRÁCTICA	OBLIGACIÓN	PROHIBICIÓN	RECOMENDACIÓN
<p>11.- CUADERNO DE CAMPO DE LA EXPLOTACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Cuaderno de Campo de la Explotación es un registro de las operaciones que se realicen en cada parcela de Producción Integrada para garantizar el proceso de producción y documentar el autocontrol de cada productor. • El Cuaderno de Campo de la Explotación es obligatorio y estará siempre disponible para su inspección. Al objeto de un buen funcionamiento del proceso, las anotaciones de las operaciones se realizarán dentro de la propia semana de ejecución de las mismas y se anotarán con detalle todas las labores e incidencias del cultivo. • El productor de Producción Integrada se responsabilizará de la veracidad con su firma de las anotaciones realizadas en el Cuaderno de Campo de la Explotación. El técnico será responsable de la verificación de las operaciones registradas. Este cuaderno estará siempre disponible para su inspección por la Entidad de Certificación y Control (ECC) de la Producción Integrada correspondiente, o por los servicios oficiales. A tal efecto, podrá reclamarse en cualquier momento y sin aviso previo. • Deberá adjuntarse con el cuaderno la documentación que acredite las prácticas de cultivo, así como los resultados de los análisis exigidos. La ECC y la Administración tendrán libre acceso a las parcelas de Producción Integrada para efectuar las comprobaciones oportunas. • Con el objeto de conseguir la rastreabilidad, el Cuaderno de Campo de la Explotación contendrá al menos las anotaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Identificación del productor. - Identificación de cada parcela - Identificación de la partida. - Memoria fechada y cuantificada de las prácticas y las operaciones de cultivo. 	<p>parcela ni sus inmediaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aportar al Cuaderno de Campo de la Explotación los documentos e informaciones que se consideren relevantes con objeto de mejorar la rastreabilidad en la producción y comercialización.

PRÁCTICA	OBLIGACIÓN	PROHIBICIÓN	RECOMENDACIÓN
12.- COMERCIALIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> El operador deberá anotar todas las operaciones que se realicen en la comercialización con el objeto de conseguir la rastreabilidad de cualquier producto obtenido bajo esta forma de producción. 		
13.-OTRAS NO CONTEMPLADAS EN ESTE REGLAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> Se atenderán a lo establecido en las Normas Técnicas del Reglamento Genérico. Aplicar el Código de Buenas Prácticas Agrarias según Decreto 109/1998. 		

2.2. Herbicidas *

HERBICIDAS PERMITIDOS EN PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN INTEGRADA DE VID		
TIPOS	MATERIA ACTIVA	OBSERVACIONES
FOLIARES	Sulfosato 40 % (T) Glifosato (T) Glufosinato de amonio(T)	En todos los casos, aportaciones máximas de producto de 1 litro/hectárea de cultivo y tratamiento, durante el período vegetativo, y de 4 litros/hectárea, en parada invernal. Las dosis máximas totales permitidas son de 5 litros/hectárea de cultivo.
REMANENTES	Napropamida (T) Oxifluorfen (R) Simazina (T) Terbutilazina (T)	En ningún caso se sobrepasarán aportaciones por hectárea de cultivo superiores al 50% de las dosis autorizadas, realizando estas aplicaciones preferentemente antes del inicio de brotación.

(R) Recomendada

(T) Tolerada

* Los herbicidas aquí mostrados son los que aparecían en la norma en el momento de redacción. Antes del uso se debe comprobar que siguen vigentes en el momento de aplicación. En el Anejo IV se reflejan únicamente los productos adecuados en la actualidad.

2.3. Plaguicidas*

PLAGA	METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	CRITERIOS DE INTERVENCIÓN: UMBRALES	CONTROL QUÍMICO O BIOTÉCNICO: MATERIAS ACTIVAS	CONTROL BIOTÉCNICO	CONTROL BIOLÓGICO Y FAUNA AUXILIAR	MÉTODOS CULTURALES
Polilla del racimo (<i>Lobesia botrana</i>)	Capturas de adultos en trampas sexuales y/o alimenticias y observación de glomérulos, huevos y larvas en 100 racimos	En 1ª generación no se recomienda intervenir. En uva de vinificación cuando se superen las 30 y 20 bayas con presencia de la plaga en 100 racimos en 2ª y 3ª generación, respectivamente	Clorpirifos (T) Fenoxicarb (R) Flufenoxuron (R) Fenitrotion (T) Malation (T) Metil-paration m. c. (T) Tebufenocida (R) Triclorfon (T)	Difusores de feromonas sexuales Trampas sexuales	<i>Bacillus thuringiensis</i> (R) <i>Dibrachys affinis</i> <i>Dibrachys cavus</i> <i>Campoplex capitator</i> <i>Crysopa carnea</i> Coccinélidos	Poda en verde (deshojado y desnietado) para facilitar la ventilación y exposición de los racimos
Mosquito verde (<i>Empoasca flavescens</i>)	Se observará el número de insectos por hoja (en 100 hojas) antes de tratar la 2ª y 3ª generación de polilla	Los umbrales serán de 1 insecto/hoja en 2ª generación de polilla y 0,5 insecto/hoja en 3ª generación de polilla	Acinatrín (T) Clorpirifos (T) Fenitrotion (T) Fosalone (T) Flufenoxuron (R) Malation (espolvoreo) (T)	Trampas cromotrópicas amarillas		
Gusanos grises (<i>Agrotis</i> sp. y otras)	Observación de cepas durante el desborre, observando los primeros daños en la brotación	Si se observan yemas mordidas se realizará una aplicación en cebos o gránulos al suelo. Umbral del 5 %.	Clorpirifos (T) Diazinon (T) Deltametrin (R) Foxim (T) Triclorfon (R)		<i>Apanteles ruforus</i> <i>Ichneumon sarcitorius</i> <i>Amblyteles armatrix</i> <i>Campoletis annylata</i> <i>Entomophthora megasperma</i> <i>Meteorus rubens</i>	Mantener las malas hierbas en primavera hasta el estado E, al menos en la hilera y eliminarlas en verano

PLAGA	METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	CRITERIOS DE INTERVENCIÓN: UMBRALES	CONTROL QUÍMICO O BIOTÉCNICO: MATERIAS ACTIVAS	CONTROL BIOTÉCNICO	CONTROL BIOLÓGICO Y FAUNA AUXILIAR	MÉTODOS CULTURALES
Piral (<i>Sparganothis pilleriana</i>)	Observación del número de orugas por cepa de brotación o floración	Umbrales según fenología: Estado nº orugas/cepa D 5 E 7 F 10 G 12	Clorpirifos (T) Fenitrotion (T) Flufenoxuron (R) Lufenuron (R) Tebufenocide (R) Triclorfon (R)		<i>Agathis</i> sp. <i>Isoplectis maculata</i> <i>Coccinella</i> sp. <i>Adalia</i> sp. <i>Adonia</i> sp.	
Araña roja (<i>Panonychus ulmi</i>)	En invierno observar el porcentaje de pulgares ocupados por puesta En vegetación observar el porcentaje de hojas ocupados por larvas	Se actuará cuando se sobrepasen estos niveles: Invierno: 20 % pulgares ocupados Vegetación: Estados E/F hasta verano: 20-25 % hojas ocupadas Parada verano: 15-20 % hojas ocupadas	Aceite mineral(ovicida) (R) Acrinatrín (T) Fenbutaestan (T) Dicofol (T)		<i>Euseius phialatus</i> <i>Euseius stipulatis</i> <i>Amblyseius californicus</i> <i>Amblyseius setosus</i> <i>Anthoseius rhenanoides</i> <i>Typhlodromus piri</i> <i>Typhlodromus phialatus</i> <i>Typhlodromus rhenanoides</i> <i>Typhlodromus carmonae</i> <i>Phytoseiulus persimilis</i>	Quemar la madera de poda No utilizar plaguicidas que destruyan los enemigos naturales (fitoseidas)
Acariosis (<i>Brevipalpus lewisi</i>) Erinosis (<i>Eriophyes vitis</i>)	Observación del porcentaje de brotes o racimos afectados en prefloración	No superar el 1 % en uva de mesa o el 5% en uva de vino de brotes o racimos afectados	Azufre en espolvoreo (R) Bromopropilato (R) Dicofol (T) Piridafention (T) Propargite (T) Aceite verano+Fenitrotion(T)			

PLAGA	METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	CRITERIOS DE INTERVENCIÓN: UMBRALES	CONTROL QUÍMICO O BIOTÉCNICO: MATERIAS ACTIVAS	CONTROL BIOTÉCNICO	CONTROL BIOLÓGICO Y FAUNA AUXILIAR	MÉTODOS CULTURALES
Mildiu de la vid <i>(Plasmopara viticola)</i>	Control de temperatura, lluvia, humedad relativa y fenología, a ser posible de forma automática para aplicación de modelización Observación de síntomas en hojas y frutos	Es aconsejable un tratamiento preventivo al inicio de floración. Actuar según las indicaciones del modelo. Es aconsejable el primer tratamiento preventivo cuando se cumpla la regla de los "3 dieces", aunque en uva de vinificación puede esperarse a las primeras manchas. Los posteriores tratamientos se darán en función del periodo de incubación, persistencia de los fungicidas empleados y riesgo según factores climáticos.	Azoxistrobin (T) Benalaxil (T) Caldo bordelés (R) Captan (T) Cimoxanilo (T) Dimetomorf (T) Famoxadone (T) Folpet (T) Fosetil-Al (T) Mancozeb (T) Metalaxil (T) Oxicloruro de cobre (R)			Podas en verde para favorecer la aireación
Oidio <i>(Uncinula necator)</i>	Observación de brotes y racimos para la detección de síntomas Utilización de estaciones meteorológicas automáticas para la valoración del riesgo	Requiere tratamientos preventivos. El periodo de máximo riesgo se localiza entre floración y envero. Como mínimo se recomiendan 3 aplicaciones (inicio floración, granos, tamaño guisante y antes del envero), aunque este número puede incrementarse en el caso de condiciones climáticas favorables, respetando la persistencia de los productos utilizados. Se recomienda el empleo de estaciones meteorológicas avisadoras automáticas.	Azoxistrobin (R) Azufre (R) Ciproconazol (R) Diniconazol (R) Dinocap (T) Fenarimol (T) Fenbuconazol (T) Fluquinconazol (T) Flusilazol (T) Kresoxim – metil (R) Hexaconazol (R) Micllobutanil (T) Nuarimol (T) Penconazol (T) Permanganato potásico(R) Quinoxifen (T) Tebuconazol (R) Tetraconazol (R) Triadimefon (T) Triadimenol (R) Trifloxistrobin (T)			Podas en verde para favorecer la aireación y penetración de fungicidas

PLAGA	METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	CRITERIOS DE INTERVENCIÓN: UMBRALES	CONTROL QUÍMICO O BIOTÉCNICO: MATERIAS ACTIVAS	CONTROL BIOTÉCNICO	CONTROL BIOLÓGICO Y FAUNA AUXILIAR	MÉTODOS CULTURALES
Eutipiosis (<i>Eutypa lata</i>) (<i>Eutypa armeniaca</i>)	Observación de síntomas durante la brotación y posteriormente en la cepa	Si se observan daños, intervenir durante la labor de poda sobre las heridas utilizando herramientas que incorporan un fungicida al efectuar el corte	Benomilo (T) Carbendazima (T) Metil-tiofanato (R) Triadimefon pasta (T) Ciproconazol (R)			Poda severa hasta alcanzar madera sana para forzar el rebrote de la cepa Quema de restos de poda Retraso de esta labor todo lo posible
Podredumbre gris (<i>Botrytis cinerea</i>)	Control de factores climáticos para estimar el riesgo. A ser posible utilizar estaciones meteorológicas automáticas Observación de racimos para detección de síntomas desde el inicio de la floración al cuajado y desde el inicio de la maduración a la recolección	En maduración en uva de mesa son aconsejables tratamientos preventivos en periodos de riesgo, especialmente al inicio de enero y 3-4 semanas antes de la vendimia En el caso de uva de mesa embolsada se realizará un tratamiento preventivo fijo antes de embolsar Si se dispone de estaciones meteorológicas automáticas, seguir las indicaciones de riesgo del modelo	Carbendazima (T) Ciprodinil (T) Fenhexamid (R) Fludioxinil (T) Folpet (T) Iprodiona (R) Mepanipirim (T) Metil – tiofanato (R) Pirimetanil (T) Procimidona (R) Vinclozolina (R)			Evitar cultivos muy vigorosos Ser moderados en el abonado nitrogenado Poda equilibrada y deshojada o desnietado para facilitar la aireación Evitar todo tipo de heridas en las bayas

PLAGA	METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	CRITERIOS DE INTERVENCIÓN: UMBRALES	CONTROL QUÍMICO O BIOTÉCNICO: MATERIAS ACTIVAS	CONTROL BIOTÉCNICO	CONTROL BIOLÓGICO Y FAUNA AUXILIAR	MÉTODOS CULTURALES
Excoriosis <i>(Phomopsis viticola)</i>	Observación de síntomas en brotación y durante la poda para detectar los daños en la base de los brotes y los racimos	Son preferibles las practicas culturales, pero en caso de daños de cierta consideración pueden efectuarse tratamientos después del desborre	Mancozeb (T) Maneb (T) Metiram (T)			Eliminar madera con síntomas durante la poda Quemar restos de poda No tomar material vegetal para injertar procedente de plantas afectadas
Yesca <i>(Sterium hirsutum y otros hongos)</i>	Observación de daños en sarmientos, hojas y racimos en el periodo vegetativo y manejo de plantas para intervenir de forma específica sobre ellas durante la parada vegetativa	Recurrir a las medidas culturales				Evitar, como medida preventiva, cortes grandes de poda y destruir los restos de poda En caso de cepas muy afectadas se deben arrancar y quemar En caso de cepas parcialmente afectadas, eliminar mediante poda la parte afectada, desinfectando las tijeras de podar También es útil el método tradicional de abrir el tronco con un hacha, impidiendo que se cierre colocando una piedra (el hongo no puede sobrevivir en presencia de aire)

* Todos los productos químicos mostrados en las tablas anteriores son los que aparecían en la norma en el momento de su redacción. Antes del uso se debe comprobar que siguen vigentes en el momento de aplicación. En el Anejo IV, cuando se describe su uso se reflejan únicamente los productos adecuados en la actualidad.

MEMORIA

Anejo III. Estudio de las alternativas

ÍNDICE

1. OBJETO	1
2. METODOLOGÍA	1
3. RESTRICCIONES DE LAS ALTERNATIVAS.....	2
3.1. Condicionantes impuestos por el promotor	2
3.2. Condicionantes del medio.....	2
3.3. Condicionantes externos	2
4. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	2
5. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	3
5.1. Elección del material vegetal	3
5.1.1. Elección de la especie	3
5.1.2. Elección de las variedades.....	3
5.1.3. Elección del portainjertos	6
5.1.4. Elección del tipo de planta	10
5.1.5. Elección de la longitud de las plantas.....	11
5.2. Forma de explotación	12
5.3. Diseño de plantación	13
5.3.1. Disposición de la plantación	13
5.3.2. Densidad y marco de plantación.....	14
5.3.3. Orientación de las líneas de plantación	15
5.4. Establecimiento de la plantación.....	16
5.4.1. Labor profunda	16
5.4.2. Enmiendas y abonados	16
5.4.3. Técnica de plantación.....	17
5.5. Técnicas de cultivo	19
5.5.1. Conducción y poda	19
5.5.3. Fertilización	24
5.5.4. Riego	25
5.5.5. Vendimia.....	29
5.6. Materiales para la nave agrícola	35
5.6.1. Material de la estructura	35
5.6.2. Material de la cubierta	36
5.6.3. Material de los cerramientos	37
5.7. Materiales para la caseta de riego	39
5.7.1. Forma estructural.....	39
5.7.2. Material de la cubierta	40
5.7.3. Material de los cerramientos	40
6. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis multicriterio para la elección de la variedad de vid	5
Tabla 2. Características principales de los portainjertos.	7
Tabla 3. Análisis multicriterio de los principales portainjertos de vid.	9
Tabla 4. Análisis multicriterio para la elección del tipo de planta.	11
Tabla 5. Análisis multicriterio para la elección del sistema de explotación.	13
Tabla 6. Análisis multicriterio para la elección del marco de plantación.	14
Tabla 7. Análisis multicriterio para la elección de la orientación de las filas.	15
Tabla 8. Análisis multicriterio para la elección del método de plantación.	18
Tabla 9. Análisis multicriterio para la elección del sistema de formación y poda.	20
Tabla 10. Análisis multicriterio para la elección del sistema de mantenimiento suelo..	23
Tabla 11. Análisis multicriterio para la elección del sistema de fertilización.	25
Tabla 12. Análisis multicriterio de la elección del tipo de sistema de riego utilizado.	26
Tabla 13. Análisis multicriterio de la elección del tipo de energía en el riego.	28
Tabla 14. Características técnicas y de utilización de la máquina vendimiadora.....	32
Tabla 15. Datos y cálculo del coste del combustible de la vendimiadora	32
Tabla 16. Cálculo de los costes de una máquina vendimiadora propia	33
Tabla 17. Análisis multicriterio para la elección del sistema de vendimia	34
Tabla 18. Análisis multicriterio para la elección del material de la estructura.	36
Tabla 19. Análisis multicriterio para la elección del material de la estructura nave.....	37
Tabla 20. Análisis multicriterio para la elección del material de la estructura caseta ...	39

ANEJO III. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

1. OBJETO

El presente anejo tiene como objetivo el análisis de todos los parámetros que se deben considerar para el establecimiento de un viñedo y la elección de las características más adecuadas de acuerdo con los fines perseguidos. Para ello se plantean todas las alternativas de los aspectos más relevantes, los criterios de valor que influyen en la toma de decisiones, y se realiza un análisis multicriterio para la elección del diseño final.

2. METODOLOGÍA

El método empleado es el análisis multicriterio, mediante el cual se evalúan las diferentes alternativas a cada uno de los aspectos del proyecto, ponderando los criterios que las influyen, para acabar escogiendo la opción más adecuada en cada caso.

El procedimiento que se va a seguir es el siguiente:

- Identificación y descripción de las alternativas
- Identificación y valoración de los criterios mediante la siguiente escala:
 - 1 = muy poco importante
 - 2 = poco importante
 - 3 = importancia media
 - 4 = importante
 - 5 = muy importante
- Valoración de cada alternativa en función de los criterios, empleando una escala del 1 al 9 en donde el grado de cumplimiento de cada criterio se mide como:

1 = extra bajo	6 = poco alto
2 = muy bajo	7 = alto
3 = bajo	8 = muy alto
4 = poco bajo	9 = extra alto
5 = medio	
- Se realiza el análisis multicriterio, en el que se representan en una tabla todas las alternativas y criterios y se calcula la puntuación final para cada alternativa de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$S_j = \sum w_i r_{ij}$$

En donde:

- S_j : puntuación para la alternativa j
 - w_i : ponderación para cada criterio i
 - r_{ij} : valoración de la alternativa j en función del criterio i
- Elección de la alternativa más adecuada de acuerdo con la puntuación obtenida.

3. RESTRICCIONES DE LAS ALTERNATIVAS

Las principales restricciones para el establecimiento de un viñedo son las impuestas por el promotor y los condicionantes internos y externos del medio.

3.1. Condicionantes impuestos por el promotor

El proyecto encargado por el promotor es la plantación de un viñedo de 22 ha en la Denominación de Origen Ribera del Duero, para obtención de uva de vinificación para producción de vinos de calidad. Se pretende conseguir una plantación lo más económicamente rentable posible, manteniendo la calidad de las uvas y con respeto para el medio ambiente. Además, indica que desea una plantación mecanizada, que se aprovechen en la medida de lo posible los avances tecnológicos que existen en el ámbito de la viticultura, procurando reducir la contratación de mano de obra eventual y que se utilicen las infraestructuras existentes en la parcela como los caminos y el pozo.

3.2. Condicionantes del medio

De acuerdo con los estudios del Anejo I, lo más importante que se debe considerar es:

- **Clima:** las heladas primaverales tardías que pueden afectar a la brotación y las otoñales tempranas, acortar el periodo disponible para la maduración. Además, las precipitaciones anuales son un poco escasas y mal distribuidas.
- **Suelo:** las características físicas son adecuadas, pero en cuanto a las químicas hay que considerar que se trata de un suelo alcalino, con contenidos de caliza considerables, que influyen en la elección del portainjerto. Además, el contenido de materia orgánica es un poco bajo, por lo que se plantea el uso de enmiendas.
- **Agua de riego:** es adecuada y no va a presentar efectos desfavorables.

3.3. Condicionantes externos

- **Mercado:** toda la uva será vendida a bodegas incluidas en la Denominación de Origen Ribera del Duero, para la elaboración de vinos con esta calificación.
- **Legislación:** la plantación se realizará de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Técnico Específico de la Producción Integrada de Viñedo en Castilla y León del 15 de mayo de 2003, así como la reglamentación específica del Consejo Regulador de la Ribera del Duero.

4. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Teniendo en cuenta el objetivo del proyecto y las restricciones existentes, se plantea un conjunto de aspectos en los que es necesario el análisis multicriterio. Estos son:

- Material vegetal: especie, variedad, patrón o portainjerto y tipo de planta.
- Forma de explotación.
- Diseño de la plantación: disposición, densidad, marco y orientación de las líneas.
- Establecimiento de la plantación: preparación del suelo, enmiendas y plantación.
- Técnicas de cultivo: conducción y poda, sistema de riego, fertilización, mantenimiento del suelo y sistema de recolección.
- Materiales principales para las obras: nave y caseta de riego.

5. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

5.1. Elección del material vegetal

Se van a emplear para la plantación cepas preinjertadas en vivero. Para ello se requiere la previa elección de especie, variedad y portainjertos más adecuados, así como, las características que debe presentar la planta cuando se reciba en la plantación.

5.1.1. Elección de la especie

Para la elección de la especie no se realiza un análisis multicriterio, ya que la principal condición del promotor es la realización de una plantación de viñedo, en la cual se va a usar la especie *Vitis vinifera*, que es la única variedad de vid que produce uva de calidad.

- **Alternativa elegida**

La especie escogida es *Vitis vinifera* subsp. *sativa*, que es un arbusto sarmentoso y trepador que pertenece a la familia *Vitaceae*, que comprende 14 géneros, entre los que se encuentra el género *Vitis*. Este género se divide en dos subgéneros: *Muscadinia* y *Euvitis*, cuya única especie es *Vitis vinifera*, originaria de Europa y Asia occidental, y que tiene grandes cualidades para la producción de vino de calidad, uva de mesa y uva de pasificación. Es la especie a la que mayor beneficio se puede sacar y se adapta perfectamente al medio de la zona. Los requerimientos específicos que requiera la planta para su adaptación se bajaran mediante la elección de la especie y variedad.

5.1.2. Elección de las variedades

- **Identificación y descripción de las alternativas**

Se estudian las variedades permitidas para la elaboración de vino Ribera del Duero.

- Alternativa 1: Tempranillo

- Cepas de vigor elevado y porte erguido, de ciclo corto con brotación en época media y maduración temprana. Buena fertilidad y producción alta y regular.
- Muy sensible a plagas y enfermedades, poco resistente a la sequía extrema y a las temperaturas altas, sensible a las roturas por viento intenso, poco sensible a los fríos de primavera ya que la brotación se retrasa.
- Exigente en K, requerimientos moderados en N y P y baja demanda en Mg.
- Da vinos tintos óptimos para crianza con buen cuerpo, finura, intensidad y complejidad aromática. Color rojo rubí estable.

- Alternativa 2: Cabernet Sauvignon

- Cepas muy vigorosas y de porte erguido, ramificadas, con muchos racimos, de desborre tardío y maduración de media estación.
- Sensible a la eutipiosis, mildiu, oídio y ácaros. Bastante resistentes a los hongos de la madera, excoriosis, botritis y podredumbre. Sensible a sequías marcadas y carencia de Mg. Resistente a los fríos primaverales y a los vientos.
- Requiere podas largas y en guyot para su adecuada producción. Se obtienen muy buenos resultados en terrenos de grava y algo ácidos.
- Mostos de color intenso, oscuro y muy vivo, pero austeros y tánicos, muy aptos para el envejecimiento. El vino monovarietal puede carecer de suavidad.

- **Alternativa 3:** Garnacha Tinta
 - Las cepas son muy vigorosas, de porte erguido, con elevada fertilidad y buena producción. Época de brotación media y de maduración tardía.
 - Poco sensible a la eutipiosis y a los ácaros. De sensibilidad media a la botritis y a la podredumbre ácida. Sensible al mildiu, al black rot, a la excoriosis, a la yesca, polilla del racimo. Bastante sensible al oídio tardío. Resistente al viento, la sequía y poco tolerante a la humedad y el encharcamiento. Adaptable a cualquier suelo.
 - Es exigente en fósforo, boro y magnesio. Poco exigente en nitrógeno.
 - Bien adaptado a podas cortas. Produce bien, con calidad, en espalderas, pero si la producción es excesiva, pierde el color y disminuye en azúcar y aromas.
 - Adecuada para vinos de alta graduación y color muy intenso, rojo dorado. Se obtienen buenos rosados con esta variedad.
- **Alternativa 4:** Malbec
 - Brotación tardía, madura a mitad de estación. Poca producción, tiene potencial para producir altos rendimientos, pero producen vinos de menos sabor.
 - Es susceptible a enfermedades de la uva y a las heladas. Se adapta bien a diferentes terrenos, pero en suelos calizos produce vinos más oscuros y tánicos.
 - Los vinos de Malbec son rojos e intensos por lo que se usa con mezcla.
- **Alternativa 5:** Merlot
 - Las cepas tienen vigor elevado, con porte semierguido. Pocos racimos, buena fertilidad y producción media.
 - Variedad poco sensible a las enfermedades de la madera. Muy sensible al mildiu y a la botritis. Resistente al oídio. Bastante sensible al Black-Rot.
 - Cierta sensibilidad a las heladas primaverales y al fuerte frío invernal. Buena adaptación a distintos tipos de suelos y poca a la sequía. Requiere climas frescos y poco calurosos. Requiere fuerte abonado potásico.
 - Con color muy intenso y oscuro. Muy adecuada para la producir vinos jóvenes.
- **Alternativa 6:** Albillo Mayor
 - Cepas muy vigorosas y de porte erguido. De desborre y maduración precoz, por lo que resultan sensibles a las heladas.
 - Sensibles al oídio, poco sensibles al mildiu, poco sensibles a la botritis.
 - Requieren podas largas por ser de fertilidad baja y productividad media - baja.
 - Dan mostos amarillo-pajizos muy afrutados y dulzones, con acidez media a baja.
- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**
 - **Criterio 1:** Denominación de Origen → $w_1 = 5$

Todas las variedades con las que se está realizando el estudio pertenecen a la Denominación de Origen Ribera del Duero, pues son las únicas que se pueden vender a las bodegas de la zona.
 - **Criterio 2:** Época de brotación → $w_2 = 5$

Criterio importante por el riesgo de heladas primaverales tardías que pueden afectar a la brotación y producción del año.

- **Criterio 3:** Época de maduración de las uvas $\rightarrow w_3 = 5$
Es importante porque en la zona existe un pequeño riesgo de que las primeras heladas se adelanten y reduzcan la calidad de la uva, si no ha sido vendimiada.
- **Criterio 4:** Temperaturas extremas $\rightarrow w_4 = 4$
Factor muy importante, pues solo se podrán coger aquellas variedades que sean capaces de soportar las temperaturas máximas del verano y mínimas del invierno.
- **Criterio 5:** Vigor y porte $\rightarrow w_5 = 2$
En la elección de la variedad no es un criterio tan importante, ya que el vigor se puede modificar con los patrones y las técnicas de cultivo que se escojan.
- **Criterio 6:** Resistencia a la sequía $\rightarrow w_6 = 2$
Como se va a emplear regadío no se considera el factor más relevante.
- **Criterio 7:** Resistencia a las enfermedades $\rightarrow w_7 = 3$
Aunque este factor también se puede controlar mediante el patrón que se escoja, también tiene cierta relevancia la variedad.
- **Criterio 8:** Calidad del fruto $\rightarrow w_8 = 4$
La calidad del fruto es importante porque de ella va a depender la calidad de los vinos obtenidos, y por lo tanto el interés de las bodegas por adquirirlos, el precio al que se pagan y el beneficio total obtenido.
- **Criterio 9:** Perspectivas comerciales $\rightarrow w_9 = 4$
La producción de vino en la Ribera del Duero está en continuo aumento, cada vez se requiere más producción de uva para la mayor elaboración de vinos de calidad, que están empezando a adquirir importancia a nivel nacional y mundial.

• **Análisis multicriterio de las alternativas**

En la Tabla 1, se calcula la puntuación para cada una de las alternativas de variedades de vid, empleando el análisis multicriterio descrito anteriormente.

Tabla 1. Análisis multicriterio para la elección de la variedad de vid que se va a implantar.

CRITERIOS	w_i	ALTERNATIVAS					
		Tempranillo	Cabernet Sauvignon	Garnacha Tinta	Malbec	Merlot	Albillo Mayor
D.O.	5	9	9	9	9	9	9
Época de brotación	5	7	9	7	8	6	4
Época de maduración	5	9	7	6	7	7	9
Temperaturas	4	9	9	9	4	6	8
Vigor y porte	2	4	2	2	3	4	2
Resist a la sequía	2	7	5	8	7	8	6
Resist.a los patógenos	3	4	5	5	4	5	7
Calidad del fruto	4	9	7	7	7	7	7
Demanda	4	9	6	4	4	4	2
PUNTUACIÓN		267	242	225	212	217	215

- **Alternativa elegida**

La variedad elegida para establecer en las 22 ha de la plantación de viñedo es **Tempranillo o Tinta del País**. Además de ser la mayor puntuación tiene este tipo de uva muy adecuada para viticultores que venden toda la producción, ya que de acuerdo con la normativa de la D.O., todos los vinos deben poseer al menos el 75% de tempranillo y la demanda de acuerdo con los datos oficiales, está alrededor del 96%. Sin embargo, otras variedades como Cabernet Sauvignon sólo tienen el 2% de demanda y es plantada por las propias bodegas para la elaboración de vinos con características particulares, como el envejecimiento; pero no para la compra a productores ajenos.

- Características del fruto: los racimos son grandes, compactos y uniformes en tamaño y color de las uvas. Las bayas son de tamaño medio, negroazuladas, circulares y con difícil desprendimiento de su pedicelo. Tienen el hollejo grueso y la pulpa no pigmentada, blanda, muy jugosa y carnosa.
- Características agronómicas de las cepas:
 - Son de vigor elevado y porte muy erguido. De ciclo corto con brotación en época media y maduración temprana. De buena fertilidad y producción alta y regular.
 - Muy sensible a las enfermedades de la madera especialmente eutipiosis y yesca. Poco sensible a la excoriosis. De alta sensibilidad al oídio y media sensibilidad al mildiu y al black rot. Muy sensible a la polilla del racimo, a los cicadélidos y a los ácaros.
 - Muy sensible a las roturas por viento intenso si no están bien entutoradas. Poco sensible a los fríos de primavera pues la brotación se retrasa. Tolera bien la sequía salvo si ésta es muy extrema y responde bien a los aportes hídricos.
 - Exigente en K, requerimientos moderados en N y P y bajos de Mg.
 - Produce bien en podas cortas, mejora su estado sanitario y la calidad de sus uvas en espaldera, la formación de esta debe ser lo suficientemente alta.
- Potencial enológico del vino: su mosto es de color rojo intenso. Vino con acidez bastante baja, pocos taninos. Se utiliza, entre otras cosas, para la elaboración de vinos jóvenes, pero si se vendimia con uva madura es excelente para envejecer. Da vinos muy afrutados con maceración carbónica y potencia su valor al ser criado en barrica, con unos excelentes resultados. Se complementa muy bien con variedades como el Cabernet Sauvignon, Merlot o Uva Garnacha Tinta.

5.1.3. Elección del portainjertos

El problema que causó la filoxera ha provocado que se utilicen portainjertos en todas las plantaciones. Estos patrones aportan otras características, por lo que se escogen en función de las necesidades como: resistencia a plagas, a la caliza activa, etc.

- **Identificación y descripción de las alternativas**

La actual legislación, a través del Real Decreto 1338/2018, de 29 de octubre, que regula la producción vitícola, establece que las variedades de portainjertos recomendadas para todas las Comunidades Autónomas de España.

De todo el listado de portainjertos, se escogen como alternativas para el análisis multicriterio, los más comúnmente utilizados en la zona de estudio, que son los descritos en la Tabla 3. Se va a tratar siempre de portainjertos híbridos, provenientes de cruzamientos entre dos especies de vid, cada una de las cuáles le aportan algunas características diferentes.

Tabla 2. Características principales de los portainjertos.

HÍBRIDOS	PORTAINJERTOS (Alternativas)	CARCATERÍSTICAS COMUNES
Riparia x Rupestris	1. 3309 Couderc	<ul style="list-style-type: none"> - Vigor medio - Poco resistente a la caliza activa - Sensible a la sequía y salinidad - Sensible a los nemátodos
Berlandieri x Rupestris	2. 110 Richter 3. 99 Richter 4. 1103 Paulsen 5. 140 Ruggeri	<ul style="list-style-type: none"> - Vigorosas - Resistentes a la sequía - Sensibles al exceso de humedad - Resistencia a la caliza - Resistente a los nemátodos - Retrasa madurez
Berlandieri-Colombard x 333 EM	6. Fercal	<ul style="list-style-type: none"> - Vigor medio - Muy resistente a la clorosis - Resistencia media a la sequia - Resiste bien el exceso de humedad - Muy sensible a la carencia de magnesio
Riparia x Berlandieri	7. 161.49 Couderc 8. 5 BB Teleki-Kober 9. 420 Millardet y de Grasset 10. SO4	<ul style="list-style-type: none"> - Vigor medio o alto - Sensible a la sequía - Tolerante a la humedad - Resistencia a la caliza - Sensible a salinidad
Vinífera x Berlandieri	11. 41 B Millardet y de Grasset	<ul style="list-style-type: none"> - Vigor medio - Adaptación a suelos calizos - Adelanta maduración - Medianamente resistente a la sequia - Sensible a la humedad
Cabernet Sauvignon x Berlandieri	12. 333 escuela de Montpellier	<ul style="list-style-type: none"> - Vigor medio-alto - Alta resistencia a la clorosis - Resistencia media a la sequia - Tolerante a la humedad - Sensible a la salinidad y los nemátodos - Desarrollo inicial lento

- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

- **Criterio 1:** Resistencia a la filoxera → $w_1 = 5$
Es imprescindible, pues la variedad es muy sensible. Todos los portainjertos utilizados provienen de vides americanas que son resistentes a la plaga.
- **Criterio 2:** Resistencia a los nemátodos → $w_2 = 2$
La plantación anterior se arrancó hace ya bastantes años, por lo que no existe exciso riesgo, aunque si conviene cierta tolerancia.
- **Criterio 3:** Resistencia a la caliza → $w_3 = 4$
La parcela tiene un contenido de 12,2 % caliza activa que podría provocar problemas de clorosis férrica, por lo que es importante para tener en cuenta.
- **Criterio 4:** Resistencia a la sequía → $w_4 = 2$
No es un factor limitante porque se dispone de regadío.
- **Criterio 5:** Tolerancia a la humedad → $w_5 = 2$
No resulta problemático porque no se suelen producir abundantes lluvias y el riego que se va a utilizar es deficitario y por goteo que no produce encharcamientos.
- **Criterio 6:** La salinidad → $w_6 = 1$
Los análisis reflejan que no hay salinidad, por lo que no es un problema.
- **Criterio 7:** Tolerancia a la compacidad → $w_7 = 2$
El terreno tiene buenas características físicas y no hay problemas de compacidad.
- **Criterio 8:** Adaptación a la carencia de potasio → $w_8 = 2$
El K está en concentración alta, por lo que no se necesita resistencia a la carencia.
- **Criterio 9:** Adaptación a la carencia de magnesio → $w_9 = 2$
También se encuentra en concentración adecuada por lo que no es importante.
- **Criterio 10:** Afinidad con las viníferas infectadas → $w_{10} = 4$
Es importante porque una mala afinidad puede provocar pérdidas muy grandes en el número de cepas arraigadas. La mayoría de los portainjertos son compatibles con la variedad Tempranillo.
- **Criterio 11:** Influencia del desarrollo en el momento de madurez → $w_{11} = 4$
El vigor se puede controlar por la poda, aun así, conviene elegir patrones que no aporten vigor excesivo, para facilitarla. Además los patrones muy vigorosos retrasan la madurez, que no es conveniente, pues se quiere evitar las primeras heladas.
- **Criterio 12:** Calidad y sanidad del material vegetal → $w_{12} = 5$
El material debe ser de buena calidad y estar sano, libre de enfermedades y virosis. Se debe comprar con certificado de calidad en viveros autorizados.
- **Criterio 13:** Adaptación a técnicas de propagación → $w_{13} = 3$
El uso de cepas de fácil enraizamiento permite una rápida entrada en producción y reducción de los costes reposición de marras.
- **Criterio 14:** Adaptación a técnicas de cultivo → $w_{14} = 3$
El vigor deberá estar en consonancia con la densidad y marco de plantación, los sistemas de conducción y poda y la carga de la cepa.

• **Análisis multicriterio de las alternativas**

En la Tabla 3, se refleja el análisis multicriterio para la ponderación de cada una de las alternativas planteadas para la elección del portainjerto que se va a utilizar.

Tabla 3. Análisis multicriterio de las principales variedades de portainjertos de vid.

CRITERIOS	w _i	ALTERNATIVAS					
		3309 C	110 R	99 R	1103 P	140 Ru	Fercal
Resistencia filoxera	5	9	9	9	9	9	9
Resistencia a nemátodos	2	2	6	8	8	8	7
Resistencia a la caliza	4	5	7	7	6	8	9
Resistencia a la sequia	2	3	9	7	8	8	7
Tolerancia a humedad	2	5	4	3	7	4	8
Tolerancia a salinidad	1	2	5	4	8	4	8
Tolerancia a compacidad	2	4	9	9	9	6	7
Adaptación a la carencia de K	3	4	9	2	7	9	7
Adaptación a la carencia de Mg	2	7	7	7	9	7	2
Afinidad con las viníferas	4	8	8	3	8	9	1
Influencia maduración	4	7	7	6	4	6	7
Calidad y sanidad	5	9	9	9	9	9	9
Adaptación a técnicas propagación	3	9	7	7	8	6	8
Adaptación a técnicas de cultivo	3	7	8	8	7	7	8
PUNTUACIÓN		274	325	277	318	318	297

CRITERIOS	w _i	ALTERNATIVAS					
		161-49 C	5 BBT	420 AM	SO4	41 BM	333 EM
Resistencia filoxera	5	9	9	9	9	9	9
Resistencia a nemátodos	2	4	9	7	8	4	3
Resistencia a la caliza	4	7	7	7	7	8	9
Resistencia a la sequia	2	8	4	4	4	6	7
Tolerancia a humedad	2	6	4	6	8	4	8
Tolerancia a salinidad	1	4	8	2	2	5	2
Tolerancia a compacidad	2	7	7	7	9	8	9
Adaptación a la carencia de K	3	7	7	2	7	7	8
Adaptación a la carencia de Mg	2	7	7	5	3	7	7
Afinidad con las viníferas	4	3	7	7	8	8	7
Influencia maduración	4	8	8	5	6	7	7
Calidad y sanidad	5	9	9	9	9	9	9
Adaptación a técnicas propagación	3	8	7	2	8	4	6
Adaptación a técnicas de cultivo	3	7	8	6	5	6	7
PUNTUACIÓN		296	314	256	300	296	315

- **Alternativa elegida**

El patrón elegido para todo el viñedo es el **110 Richter** porque, además de presentar la máxima puntuación en el análisis multicriterio, es el portainjerto más utilizado plantaciones de la Ribera del Duero con la variedad Tempranillo, y se ha demostrado la gran afinidad con la planta y el terreno en la región y la gran calidad de uva obtenida.

- Ventajas:

- Buena resistencia a la filoxera.
- Tiene buena adaptación a diferente tipo de suelos y condiciones.
- La resistencia a la caliza es de un 17 %, que es suficiente para el terreno que tiene como máximo un 12%, por lo que se evitan problemas de clorosis férrica.
- Tiene buena compatibilidad con la variedad Tempranillo.
- Muy vigoroso en terreno muy fértiles.

- Inconvenientes:

- Responde mejor al injerto in situ que en taller. En la plantación se van a comprar plantas injertadas en taller, por lo que si el injertado ha sido difícil aumentara su precio.
- Tiende a retrasar la madurez.

5.1.4. Elección del tipo de planta

- **Identificación y descripción de las alternativas**

- Alternativa 1: Barbados

Son patrones que se colocan en el terreno de asiento y se injertan con la variedad en la primavera siguiente, si el patrón ha conseguido un grosor adecuado.

- Alternativa 2: Plantas injertadas en vivero a raíz desnuda

Son fracciones de sarmientos ensamblados mediante injerto, cuya parte subterránea está enraizada. Estas plantas se colocan en el terreno durante el periodo de reposo invernal. En climas fríos es más recomendable plantarles al final del reposo.

- Alternativa 3: Plantas injertadas en vivero en pot

Las plantas injerto en pot son plantas injerto con cepellón o tiesto. Este tipo de planta permite alargar la plantación hasta junio.

- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

- Criterio 1: Coste de la planta $\rightarrow w_1 = 3$

Los precios más bajos son los de barbados (pero hay que añadir el posterior injerto), seguidos de planta injertada a raíz desnuda y por último planta en pot.

- Criterio 2: Mano de obra $\rightarrow w_2 = 4$

En las plantas injertadas en vivero, solo se necesita personal para realizar la plantación, mientras que en los barbados se requerirá mano de obra especializada para los injertos, que supone un incremento del coste.

- **Criterio 3:** Tipo disponible para realizar la plantación → $w_3 = 4$
Las plantaciones de barbados y a raíz desnuda solo se pueden realizar durante el periodo de reposo invernal, mientras que la plantación en pot se puede retrasar hasta el mes de junio.
- **Criterio 4:** Entrada en producción → $w_4 = 4$
Se busca obtener cosecha y de buena calidad cuanto antes. El empleo de barbados retrasa la producción porque los injertos se realizan años más tarde, pero las plantas injertadas en vivero adelantan dos años la producción respecto a estos.

- **Análisis multicriterio**

En la Tabla 4, se representa el análisis multicriterio empleado para la ponderación de cada una de las alternativas que se plantean en la elección del tipo de planta.

Tabla 4. Análisis multicriterio para la elección del tipo de planta.

CRITERIOS	Ponderación (w_i)	ALTERNATIVAS		
		Barbados	Injertadas en vivero	
			Raíz desnuda	En pot
Coste de la planta	3	8	7	4
Mano de obra	4	3	8	8
Tiempo disponible	4	2	6	8
Entrada en producción	4	4	8	8
PUNTUACIÓN		60	109	108

- **Alternativa elegida**

De acuerdo con el análisis multicriterio, se ha decidido utilizar a **raíz desnuda**, porque el coste es considerablemente inferior que las cepas en pot y se dispone del tiempo necesario a finales del periodo de reposo invernal para establecer con máquina plantadora las 22 ha que tiene el viñedo. Por su parte las plantas en pot se van a utilizar para la reposición de marras en el mismo año de la plantación en el mes de junio.

5.1.5. Elección de la longitud de las plantas

- **Identificación y descripción de las alternativas**

- **Alternativa 1:** Planta corta francesa.
Mide entre 25 y 35 cm y se utilizan en clima fríos y con lluvias regulares todo el año.
- **Alternativa 2:** Planta larga levantina
Mide más de 55 cm y se aconseja en situaciones cálidas, con lluvias escasas e irregulares. Es la que mayoritariamente se utiliza en España.

- **Alternativa elegida**

De acuerdo con las características del clima descrito se va a utilizar **planta larga levantina de 55 cm**, que será solicitada al vivero, con la variedad y patrón elegidos, 5 o 6 meses antes de realizar la plantación.

5.2. Forma de explotación

- **Identificación de las alternativas**

- Alternativa 1: Producción convencional

Se orienta a obtener el máximo rendimiento. Está caracterizada por el uso de fitosanitarios químicos que provocan el empobrecimiento de la fertilidad de la tierra a largo plazo, la toxicidad y la posible contaminación de las aguas subterráneas.

- Alternativa 2: Producción integrada

Reduce el uso convencional de químicos y artificiales, combinándolos con otros más respetuosos, como los métodos biológicos. Es un método con importancia en aumento por los inconvenientes de la agricultura convencional.

- Alternativa 3: Producción ecológica

Esta técnica excluye el uso de productos químicos de síntesis como fertilizantes, plaguicidas, etc., con el objetivo de preservar el medio ambiente, mantener o aumentar la fertilidad del suelo, etc. Estos sistemas son menos productivos que los demás, se encarecen en el 20 %, aunque los productos se venden a mayor precio.

- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

- Criterio 1: Necesidad de mano de obra $\rightarrow w_1 = 3$

Las técnicas de cultivo utilizadas en agricultura ecológica e integrada requieren una mayor necesidad de mano de obra que en agricultura convencional, especialmente, por las tareas de seguimiento y control de las plagas y enfermedades.

- Criterio 2: Respeto al medio ambiente $\rightarrow w_2 = 4$

Las técnicas convencionales tienen como objetivo la producción de uva, usando muchos químicos, lo que conlleva a la sobreexplotación de la tierra y contaminación de los acuíferos y ríos. Los otros métodos son más respetuosos pues en ecológico se prohíben los productos químicos y en la integrado se reduce su uso al mínimo.

- Criterio 3: Rendimiento $\rightarrow w_3 = 5$

La opción en la que mayores rendimientos se consiguen es en el cultivo convencional, seguido de producción integrada y finalmente ecológica. Pero se ha de tener en cuenta que en el caso del viñedo no se necesitan conseguir las máximas producciones, para no reducir la calidad, por lo que no afecta en exceso este factor.

- Criterio 4: Comercialización $\rightarrow w_4 = 5$

La degradación del medio ambiente ha incrementado la sensibilidad de la sociedad y los consumidores demandan mayor seguridad alimentaria. Por ello existe un interés creciente por la calidad y seguridad de los alimentos, que puede ser proporcionada por la producción tanto ecológica como integrada.

- Criterio 5: Gastos e insumos $\rightarrow w_5 = 4$

El sistema de producción convencional es el de coste más bajo y, económicamente el más rentable, pero se pueden considerar la producción ecológica o la integrada como alternativas interesantes, ya que el producto final es obtenido mediante una técnica respetuosa con el medio ambiente y ofrece mayores garantías de seguridad al consumidor y por lo tanto puede comercializarse a un precio más elevado.

• Análisis multicriterio

La Tabla 5, se refleja el análisis multicriterio empleado para la ponderación de las alternativas de la forma de explotación que se debe emplear en la plantación de viñedo.

Tabla 5. Análisis multicriterio para la elección del sistema de explotación a emplear.

CRITERIOS	Ponderación (w _i)	ALTERNATIVAS		
		Convencional	Integrada	Ecológica
Mano de obra	3	8	6	4
Respeto al medio ambiente	4	4	5	6
Rendimiento	5	6	4	3
Comercialización	5	3	8	9
Gastos e insumos	4	8	6	5
PUNTUACIÓN		117	122	116

• Alternativa elegida

La alternativa escogida es la **Producción Integrada**, pues el promotor dispone de los conocimientos técnicos para hacer el seguimiento necesario en toda la plantación y además no va a suponer un coste económico mucho mayor y va a ser valorado de cara al futuro, pues la preocupación por la conservación del medio ambiente se está incrementando y los métodos alternativos van a tener cada vez mayor importancia.

5.3. Diseño de plantación

5.3.1. Disposición de la plantación

La disposición de plantación tiene como objetivo optimizar el espacio de la parcela, repartiendo uniformemente las cepas y facilitar y mecanizar las operaciones de cultivo.

• Identificación y descripción de las alternativas

○ Alternativa 1: Marco Real

Las cepas se sitúan en los vértices de cuadrados. Se pueden realizar labores en todas las direcciones, pero no supone aprovechamiento óptimo del terreno.

○ Alternativa 2: Tresbolillo

Las cepas se colocan en los vértices de triángulos equiláteros. Se consigue un máximo aprovechamiento del terreno, pero conlleva alguna dificultad en la realización de las tareas del cultivo. También ha sido bastante utilizada.

○ Alternativa 3: Rectangular o en calles

Las cepas ocupan los vértices de rectángulos y la separación entre líneas es mayor que la de las cepas de una misma línea, lo que permite una mayor concentración por hectárea. Las labores se reducen y facilitan, pues solo se realizan en los pasillos.

○ Alternativa 4: Relieve o según líneas de nivel

Las cepas se colocan en filas, con la misma distancia entre ellas, siguiendo las curvas de nivel del terreno. Tiene su aplicación en terrenos irregulares en pendiente.

- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

- Criterio 1: Exposición a la luz solar $\rightarrow w_1 = 3$

La tasa de iluminación incide directamente sobre la producción, la calidad de los frutos y la aparición de ciertas enfermedades fúngicas.

- Criterio 2: Densidad de la plantación $\rightarrow w_2 = 4$

Existen disposiciones de plantación que se adaptan mejor a la intensificación del cultivo. Se busca la máxima intensificación que no reduzca la calidad de las uvas.

- Criterio 3: Mecanización $\rightarrow w_3 = 4$

La mecanización se valora positivamente, pues permite el ahorro de tiempo y dinero.

- **Análisis multicriterio**

La Tabla 6 se refleja el análisis multicriterio para la elección del diseño de plantación.

Tabla 6. Análisis multicriterio para la elección del marco de plantación.

CRITERIOS	Ponderación (w_i)	ALTERNATIVAS			
		Marco Real	Tresbolillo	Rectangular	Relieve
Exposición a la luz solar	3	8	8	7	7
Densidad de plantación	4	3	9	7	3
Mecanización	4	9	3	9	3
PUNTUACIÓN		72	72	85	45

- **Alternativa elegida**

Se decide una disposición de la **plantación rectangular o en calles**, que permite combinar una adecuada densidad de la plantación, con facilidad y rapidez para realizar las labores, y consiguiendo una aceptable exposición a la luz solar en toda la superficie.

5.3.2. Densidad y marco de plantación

La densidad es la cantidad de cepas por hectárea, y está relacionada directamente con el marco que se escoja. Estos parámetros influyen en el potencial vegetativo y desarrollo de las cepas, por lo que se deben elegir en función del rendimiento y calidad deseados.

- **Identificación y descripción de las alternativas**

La legislación de la Ribera del Duero establece una densidad mínima de 2.000 cepas/ha y máxima de 4.000 cepas/ha, por lo que el marco se debe elegir considerando las ventajas e inconvenientes que pueden tener las diferentes densidades

- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

Una densidad elevada permite un buen rendimiento y aprovechamiento del medio, pero el coste de plantación es mayor y puede haber dificultades de mecanización.

- **Alternativa elegida**

Con todas estas premisas se decide un marco de plantación de **1,3 x 2,7 m** que equivale a una densidad de **2.849 cepas/ha** y un total de **58.547 cepas** en toda la plantación. Esto permite un correcto aprovechamiento del terreno y además se evitan los sombreros entre plantas, consiguiéndose así mayor calidad en las cosechas.

5.3.3. Orientación de las líneas de plantación

- **Identificación y descripción de las alternativas**

- **Alternativa 1:** Dirección Norte-Sur
Es la dirección más adecuada en cuanto a nivel de sol se refiere.
- **Alternativa 2:** Dirección Este-Oeste
Es la alternativa más desfavorable, pero es conveniente escogerla en el caso de parcelas en las que su inclinación o forma no favorezcan otras posibilidades.
- **Alternativa 3:** Líneas transversales
Se realiza cuando los bordes irregulares de la parcela favorezcan la colocación de las líneas de cepas en otras direcciones para optimizar las labores de cultivo.

- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

- **Criterio 1:** Topografía del terreno $\rightarrow w_1 = 4$
En terrenos de elevada pendiente es conveniente que las líneas se coloquen siguiendo las curvas de nivel, para evitar problemas derivados como la erosión.
- **Criterio 2:** Insolación $\rightarrow w_2 = 3$
La orientación Norte-Sur favorece el reparto uniforme de la insolación y una mejor actividad fotosintética y por lo tanto desarrollo vegetativo y fructífero de las plantas.
- **Criterio 3:** Forma de la parcela $\rightarrow w_3 = 3$
En la actualidad el desarrollo de la mecanización hace que se evalúe la forma de la parcela que pueda favorecer una mayor facilidad y ahorro en las labores.
- **Criterio 4:** Dirección de los vientos dominantes $\rightarrow w_4 = 2$
Con vientos fuertes las filas deben orientarse transversales a la dirección dominante.

- **Análisis multicriterio**

La Tabla 7 refleja el análisis multicriterio para la elección de la orientación de las líneas.

Tabla 7. Análisis multicriterio para la elección de la orientación de las filas del viñedo.

CRITERIOS	Ponderación (w _i)	ALTERNATIVAS		
		Norte - Sur	Este - Oeste	Transversales
Topografía del terreno	4	7	8	7
Insolación	3	9	4	6
Forma de la parcela	3	7	8	6
Dirección de los vientos	2	8	7	4
PUNTUACIÓN		92	82	72

- **Alternativa elegida**

La orientación de las líneas del viñedo va a ser **Norte – Sur**, que es la más adecuada, ya que la inclinación de la parcela es ligera, por lo que las cepas se pueden colocar a favor de pendiente, recibiendo el óptimo de iluminación en ambos lados de la espaldera. Además la forma de la parcela hace que las operaciones en esta dirección sean rentables y no existen vientos intensos dominantes que impidan esta orientación.

5.4. Establecimiento de la plantación

Antes de la plantación es fundamental una preparación adecuada del suelo mediante labores profundas, enmiendas y tareas complementarias favorables.

5.4.1. Labor profunda

Tiene como objetivo mullir volumen importante del suelo, mejorar la permeabilidad del terreno y estimular la actividad microbiana. Se realiza mediante labor mecánica integral.

- **Identificación y descripción de las alternativas**

- Alternativa 1: Desfonde

Labor profunda que se realiza entre octubre y noviembre, con el suelo en tempero y con arados de desfonde entre 40-80 cm de profundidad. Está indicado para suelos de perfil uniforme y es más económica que el subsolado.

- Alternativa 2: Subsulado

Labor profunda que se realiza a finales de agosto o principios de septiembre con el suelo seco y utilizando un subsolador de púas rígidas o vibratorio entre 60 -100 cm de profundidad. Se recomienda utilizarlo en suelos de perfil no uniforme o con horizontes compactados en profundidad.

- **Alternativa elegida**

La alternativa elegida es la realización de una labor profunda de **desfonde** que se va a realizar entre los meses de octubre y noviembre con el suelo en tempero. Tiene doble función, por un lado se realiza la labor profunda del suelo y otro, se entierra la enmienda orgánica, por lo que mejora tanto las condiciones del suelo como la fertilidad y favorece la aireación y mejor crecimiento y desarrollo del sistema radicular.

5.4.2. Enmiendas y abonados

Las enmiendas y abonados de fondo se realizan con el objetivo de corregir las posibles carencias nutritivas del terreno, establecer un nivel apropiado de fertilidad para el desarrollo inicial de las cepas y crear una reserva de nutrientes que garantice ese nivel de fertilidad durante los primeros años de la plantación.

- **Identificación y descripción de las alternativas**

- Alternativa 1: Enmienda orgánica y caliza

La enmienda orgánica tiene como finalidad aumentar la fertilidad del suelo. Normalmente es recomendable. La caliza se utiliza para corregir suelos ácidos, elevando el valor de pH, cuando este valor es inferior a 6.

- Alternativa 2: abonados de fondo

De acuerdo con el análisis edafológico del Anejo I "Condicionantes del medio", no va a ser necesario el empleo de abonados de fondo, aunque si que se realizará fertirrigación posterior para reponer los nutrientes que la planta extraiga.

- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

El único criterio de valor utilizado para este análisis es la necesidad real de cada uno de los nutrientes que tiene el suelo de la parcela en la que se va a realizar la plantación. Para ello se realizarán unos análisis edafológicos con muestras significativas del suelo que permiten conocer los parámetros que se deben aumentar.

- **Alternativa elegida**

De acuerdo con las concentraciones reflejadas en los análisis realizados, únicamente se va a necesitar una **enmienda orgánica** para elevar la concentración de materia orgánica de un 1,75 % a 2,00 %, con el estiércol ovino proporcionado por una explotación cercana. Se va a realizar un pase de vertedera para enterrar el estiércol, y dejar el suelo en estado óptimo para la plantación .

5.4.3. Técnica de plantación

- **Identificación y descripción de las alternativas**

- Alternativa 1: Plantación por hoyos

Los hoyos pueden hacerse a mano o con un ahoyador mecánico. Suele tener en torno a 25 – 40 cm. de anchura y una profundidad de 50 – 60 cm. Este sistema de plantación no suele utilizarse actualmente.

- Alternativa 2: Plantación con plantador

Se puede realizar mediante una barra o barrón se practica un hoyo en el suelo de algunos cm. de diámetro, en el que se introduce la planta, previo recorte severo de sus raíces. Actualmente este sistema de plantación ya no se utiliza.

- Alternativa 3: Plantación mediante inyección de agua a presión

Los hoyos se practican mediante inyección de agua a presión en el suelo, que realiza el riego inicial y favorece el enraizamiento. Se usa en plantaciones no muy grandes.

- Alternativa 4: Plantación con rejón

Se realiza con la ayuda de una reja subsoladora se practican surcos en el terreno, colocando manualmente las plantas a las distancias correctas. Se utiliza en plantaciones no excesivamente grandes.

- Alternativa 5: Plantación con máquina plantadora

Estas máquinas realizan íntegramente la plantación. Practican surcos en el suelo, colocan las plantas a las distancias adecuadas y posteriormente cierran el surco. Algunos modelos clavan las plantas en el suelo en los puntos precisos y puede aplicar también agua, al tiempo que realizan la plantación.

- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

- Criterio 1: Mano de obra necesaria → $w_1 = 4$

El método de plantadora es el único en el que la mano de obra que se necesita es muy reducida, en todos los demás será elevada y encarecerá el método.

- **Criterio 2:** Tiempo disponible → $w_2 = 3$
La plantación se deberá realizar durante el final de la parada vegetativa de invierno. No es el factor más importante porque la lentitud de algunos métodos se puede compensar con mano de obra.
- **Criterio 3:** Tamaño de la parcela → $w_3 = 2$
En parcelas muy grandes el empleo de alguno métodos es inviable. La plantación por hoyos o plantador se reduce simplemente a plantaciones de cepas sueltas y el rejón y agua a presión en plantaciones no muy grandes, mientras que la máquinas plantadora se utilizan en todas las plantaciones de cierto nivel.
- **Criterio 4:** Precio → $w_4 = 5$
La laboriosidad y esfuerzo físico que requieren algunos métodos hace que sean muy lentos y se necesite mucha mano de obra para completar la plantación a tiempo, lo que encarece mucho esta operación.
- **Criterio 5:** Eficacia → $w_5 = 4$
Las máquinas plantadoras tienen una eficacia que difícilmente puede ser superada por cualquiera de los otros métodos, tanto en calidad como en rapidez y precio.

• **Análisis multicriterio**

La Tabla 8, representada a continuación, refleja el análisis multicriterio elaborado para determinación de la técnica de plantación más adecuada en el caso del proyecto.

Tabla 8. Análisis multicriterio para la elección del método de plantación.

CRITERIOS	Ponderación (w _i)	ALTERNATIVAS				
		Hoyos	Plantador	Agua a presión	Rejón	Máquina plantadora
Mano de obra	4	2	3	4	5	8
Tiempo disponible	3	2	4	5	5	8
Tamaño de la parcela	2	2	2	5	5	9
Precio	5	2	3	5	5	7
Eficacia	4	2	3	6	4	8
PUNTUACIÓN		36	55	90	86	141

• **Alternativa elegida**

En el caso del método de plantación no cabe duda de que en la actualidad el único método viable para la realización de una plantación de ciertas dimensiones es el empleo de una **máquina plantadora guiada por GPS**. Para la reposición de marras se elige, sin embargo, el método por **inyección de agua a presión**, por ser un método localizado y adecuado para la plantación de las cepas aisladas que no lograron arraigar en la primera plantación.

5.5. Técnicas de cultivo

5.5.1. Conducción y poda

5.5.1.1. Poda de formación

Operación realizada durante los primeros años de vida de la plantación, para dar a las cepas la forma deseada y adaptarlas al sistema de formación escogido.

- **Identificación y descripción de las alternativas**

- Alternativa 1: Poda en vaso

Es el sistema de formación más común de los viñedos españoles. La cepa consta de un tronco más o menos elevado sobre el que se insertan varios brazos, dispuestos de forma divergente en distintos planos, con un ángulo más o menos abierto. Tiene como ventaja que protege a los racimos de una exposición intensa y disminuye la desecación del suelo, pero favorece el ataque de patógenos, dificulta la mecanización.

- Alternativa 2: Poda de pulgar y vara

La cepa consta de un tronco con un pequeño brazo que lleva dos sarmientos desiguales: un pulgar podado a 2 yemas francas, y una vara de longitud variable (5 a 8 yemas francas), dependiendo de la variedad, vigor de la cepa y producción deseada. La vara está formada siempre por el sarmiento superior y el pulgar por el sarmiento inferior. Tiene como ventaja que reduce el alargamiento de la cepa, pero puede ocasionar un debilitamiento, vegetación desequilibrada y heridas importantes en el tronco.

- Alternativa 3: Poda de doble pulgar y vara

La cepa consta de un tronco con dos brazos divergentes, dispuestos simétricamente con relación al tronco y colocados en el mismo plano vertical, con un pulgar y una vara cada uno de ellos. Es útil para variedades con las primeras yemas poco fructíferas y se realizan menos heridas, pero tiene algunos inconvenientes como son: un mayor debilitamiento, más necesidad de mano de obra y se alarga el periodo de realización de la actividad por tener que colocar las varas en los alambres.

- Alternativa 4: Cordón horizontal simple

La cepa consta de un tronco con un brazo largo que se curva a una determinada altura (a la del primer alambre de la espaldera), adoptando una disposición horizontal (cordón horizontal). Este brazo puede llevar pulgares o combinación de pulgares y varas, repartidos a lo largo de su longitud. Se suele utilizar en viñas bajas.

- Alternativa 5: Cordón horizontal doble

La cepa consta de un tronco con dos brazos divergentes (opuestos), dispuestos horizontalmente a una determinada altura del suelo, y situados en el mismo plano. Sobre estos brazos pueden insertarse solamente pulgares o bien pulgares y varas.

Los sistemas de formación en cordón tienen como ventajas que: producen un mayor agostamiento y resistencia a las heladas, la poda anual es fácil, los racimos se encuentran separados aireados y soleados y es el sistema que mejor se adapta a la prepodadora mecánica, lo que facilita esta labor. Como mayor desventajas presentan que la poda de formación es larga y delicada y los sarmientos de la parte media del brazo son menos vigorosos.

- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

- **Criterio 1:** Calidad → $w_1 = 3$
Se debe considerar la calidad de los racimos, teniendo en cuenta, su buena distribución en la cepa y la y el nivel de e insolación y aireación que reciben. Además también influye la facilidad de mantener un buen estado sanitario de las cepas.
- **Criterio 2:** Equilibrio → $w_2 = 3$
Los desequilibrios en las cepas pueden provocar problemas en la estabilidad de la estructura de estas así como en su cantidad y calidad de producción de uva.
- **Criterio 3:** Facilidad de mecanización → $w_3 = 4$
Aspecto importante en las plantaciones modernas que buscan ahorrar tiempo y dinero, mediante la mecanización con el uso de prepodadora, vendimiadoras, etc.
- **Criterio 4:** Coste de la poda → $w_4 = 5$
Es importante reducir los costes de poda de formación y especialmente de la de mantenimiento, que se debe realizar durante todos los años de vida de la plantación.

- **Análisis multicriterio**

La Tabla 9 refleja el análisis multicriterio realizados para la elección del sistema de formación más adecuado en el caso concreto de esta plantación.

Tabla 9. Análisis multicriterio para la elección del sistema de formación y poda de las cepas.

CRITERIOS	Ponderación (w_i)	ALTERNATIVAS				
		Vaso	Pulgar y vara		Cordón horizontal	
			Simple	Doble	Simple	Doble
Calidad	3	7	6	7	8	8
Equilibrio de la cepa	3	8	4	7	4	7
Facilidad de mecanización	4	2	7	7	9	9
Coste de la poda	5	7	5	5	9	9
PUNTUACIÓN		88	83	95	117	126

- **Alternativa elegida**

El sistema de formación escogido para la plantación es un tipo de cordón horizontal doble conocido como **Cordón Royat Doble**, que es el más habitual en las plantaciones en espaldera de la zona, con resultados muy favorables. El sistema consiste en la formación de dos brazos divergentes dispuestos horizontalmente y en un mismo plano en los cuales se van a dejar únicamente pulgares.

Las principales ventajas que presenta el sistema es la facilidad de poda y de mecanización tanto para permitir la vendimia como para el uso de prepodadoras, que facilitan enormemente esta tarea. Además los racimos obtenidos están separados, bien aireados y soleados, lo que favorece su calidad. El mayor inconveniente es que resulta difícil equilibrar el vigor y la fructificación, que puede provocar zonas desnudas de vegetación o la necesidad de operaciones en verde.

5.5.1.2. Altura del tronco

- **Identificación y descripción de las alternativas**

Normalmente en las condiciones de cultivo en las que se realiza el estudio, los troncos de las cepas suelen tener una altura entre 20 cm y 100 cm. Por lo que cualquiera de las longitudes intermedias se podría considerar como alternativa para el proyecto.

- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

En este caso se recurre a analizar los posibles efectos que induce la elevación del tronco, para poder decidir cuál de las posibles alturas es más recomendable para las condiciones en las que se encuentra la parcela de estudio.

- Ventajas:

- En primavera disminuyen los riesgos de heladas y de contaminación por mildiu.
- En el verano y en el crecimiento de la vegetación, disminuyen los riesgos de podredumbre gris al circular el aire por debajo de la vegetación.
- Se favorece la realización de las labores de mantenimiento del suelo.

- Inconvenientes:

- En verano aumenta la sensibilidad a la sequía porque la vegetación y los racimos están más alejados de las raíces.
- Retrasa la maduración porque la vegetación capta menos radiación térmica del suelo.

- **Alternativa elegida**

El estudio de los posibles efectos de la elevación del tronco lleva a determinar que la altura adecuada para el tipo de plantación a establecer son **70 cm**, ya que va a ser suficiente para reducir el riesgo de las heladas de primavera y de contaminación por mildiu y podredumbre gris, sin retrasar en exceso la maduración.

Se ha descartado la idea de elevar más el tronco porque no conviene que se retrase en exceso la maduración, pues es periodo libre de heladas en el lugar donde se ubica la plantación no es muy amplio y pueden empezar en octubre. Tampoco se ha querido dejar demasiado corto porque las ventajas que proporciona frente a las heladas primaverales son muy importantes para este lugar y porque un ligero aumento de la sensibilidad a la sequía se puede tolerar.

5.5.1.3. Longitud de la poda

Anualmente se realiza la poda de las cepas, en la que los sarmientos se cortan o se dejan con longitud variable distinguiéndose entre pulgares, cuando llevan dos yemas axilares o varas cuando tienen más. Como previamente se ha determinado que el método de poda es Cordón Royat, las podas anuales van a ser **cortas**, dejando únicamente lugares de dos yemas francas.

5.5.2. Mantenimiento del suelo

Tiene como objetivo principal conseguir las condiciones favorables para el desarrollo de la vid actuando sobre sus propiedades fisicoquímicas y régimen hídrico del suelo y la competencia que las malas hierbas suponen.

- **Identificación y descripción de las alternativas**

- Alternativa 1: Laboreo

Consiste en el pase frecuente de cultivador en toda la superficie del terreno. Puede realizarse en todos tipos de suelo y presenta las siguientes características:

- Ventajas: mejora la estructura y aireación del suelo, aumenta la resistencia a la sequía y permite enterrar las enmiendas y eliminar las malas hierbas.
- Inconvenientes: favorece la erosión, puede provocar heridas en los troncos, aumenta el riesgo de heladas primaverales, puede provocar suelas de labor y un horizonte infértil y consume mucha energía, lo que aumenta los costes.

- Alternativa 2: Aplicación de herbicidas

Se mantiene el suelo desnudo mediante la aplicación de herbicidas en toda la superficie de la plantación. Sus características son:

- Ventajas: favorece la transformación de la materia orgánica, mejora la estructura del suelo y lo mantiene libre de vegetación espontánea, reduce los riesgos de las heladas primaverales y de las heridas en el tronco y aumenta la producción.
- Inconvenientes: riesgo de la contaminación de las aguas, acumulación de herbicidas en el suelo, compactación de la capa superficial, disminución de la infiltración del agua y mayor sensibilidad a las heladas invernales.

En viñedos en Producción Integrada la aplicación de herbicidas debe reducirse al mínimo posible, utilizándose sólo cuando sean necesarios, con los productos admitidos en la normativa, en las dosis mínimas y en bandas localizadas de 50 cm.

- Alternativa 3: Cubiertas vegetales

Técnica que consiste en mantener una cubierta vegetal, temporal o permanente, en las calles del viñedo. Tiene las siguientes características:

- Ventajas: mejora de la producción y calidad de la vendimia, controla el rendimiento porque compite con las cepas, aporta nutrientes y materia orgánica al suelo, disminuye la erosión y la escorrentía porque favorece la infiltración del agua, mejora la estructura del suelo, provocando un ambiente microbiológico más favorable para el desarrollo de las raíces y facilita el paso de la maquinaria.
- Inconvenientes: aumenta el riesgo de las heladas primaverales, provoca competencia por los nutrientes y el agua y riesgo de proliferación de los roedores.

- Alternativa 4: Sistemas mixtos

Combinan dos de las técnicas anteriores, compensando los inconvenientes individuales de cada una y provocando mejoras. Los sistemas más comunes son:

- Sistemas simultáneos:
 - Laboreo en las calles y aplicación de herbicidas en las líneas.
 - Cubierta permanente en las calles y aplicación de herbicidas en las líneas.
 - Cubierta permanente en las calles y laboreo en las líneas.
- Sistemas alternantes:
 - Laboreo en otoño y primavera y aplicación de herbicidas en momentos concretos, en los que sean realmente necesarios.
 - Laboreo en primavera y verano y cubierta vegetal durante el otoño e invierno.

• **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

- **Criterio 1:** Condiciones ecológicas de la parcela → $w_1 = 4$
Es un factor muy determinante en la elección del sistema de mantenimiento, pues por ejemplo, las cubiertas dependen de una cantidad adecuada de agua o las características se podrían mejorar si fuera necesario mediante el laboreo.
- **Criterio 2:** Condicionantes técnicos → $w_2 = 3$
Se debe de tener en cuenta el material vegetal, el sistema de formación y las operaciones de cultivo que se quieren realizar, para escoger la forma de mantenimiento que más se adapte.
- **Criterio 3:** Aspectos económicos → $w_3 = 4$
Se debe considerar aspectos como el dinero que se invierte en cada método y la producción que generan, pues ambos influyen en el beneficio final del viticultor.
- **Criterio 4:** Sistemas de cultivo → $w_4 = 3$
En una plantación con riego por goteo las malas hierbas aparecen en la parte mojada del suelo. Se busca la forma de intervenir en la plantación reduciendo al mínimo el tiempo de trabajo y los costes de mano de obra y de tracción.

• **Análisis multicriterio de las alternativas**

La Tabla 10 muestra el análisis para la elección del sistema de mantenimiento de suelo.

Tabla 10. Análisis multicriterio para la elección del sistema de mantenimiento del suelo.

CRITERIOS	Ponderación (wi)	ALTERNATIVAS			
		Laboreo	Herbicidas	Cubierta	Mixto
Condiciones ecológicas	4	7	1	6	8
Condicionantes técnicos	3	6	7	7	8
Aspectos económicos	4	4	6	5	7
Sistemas de cultivo	3	3	8	4	8
PUNTUACIÓN		71	73	77	108

• **Alternativa elegida**

De acuerdo con el estudio, el método para el mantenimiento del terreno va a ser mixto. Como la plantación se encuentra en régimen de Producción Integrada, se decide utilizar **cubierta vegetal temporal en las calles**, mantenido las líneas limpias con laboreo o aplicación controlada de herbicidas.

- El tipo de cubierta vegetal utilizada es una cubierta espontánea, constituida por las malas hierbas que salgan en las calles de la parcela. Se mantendrá durante el otoño, invierno y primavera y se la dejará seguir su ciclo biológico hasta que muera coincidiendo con los meses de verano. En los años muy calurosos se eliminará mediante laboreo, si se prevé que hace competencia importante a las cepas.
- Si en las líneas aparecen hierbas que desfavorezcan al cultivo se podrán eliminar mediante el uso de intercepas o aplicación de herbicidas químicos, dependiendo del momento y situación. Los tratamientos se reducen a los momentos de máxima sensibilidad, en dosis mínimas y con materias activas admitidas en el reglamento de la Producción Integrada (Anejo II) y en las condiciones indicadas.

5.5.3. Fertilización

La fertilización es un técnica de cultivo que tiene como objetivo incrementar la cantidad de nutrientes del terreno, procurando un uso óptimo de los fertilizantes para disminuir el impacto ambiental y reducir el tiempo y las necesidades de energía de las aplicaciones.

- **Identificación y descripción de las alternativas**

- Alternativa 1: Fertirrigación

Consiste en la aplicación de fertilizantes, disueltos en el agua de riego, a los cultivos con el objetivo de aprovechar el flujo de agua para transportar los elementos nutritivos que necesita la planta hasta donde se desarrollan las raíces y así optimizar el uso del recurso hídrico, los nutrientes y la energía. Tiene mucha relevancia en los sistemas de riego localizado como el del proyecto.

- Alternativa 2: Aplicación al suelo

Consiste en la aplicación del fertilizante directamente sobre el terreno, que luego se debe incorporar mediante labor. Se puede realizar en toda la superficie del terreno mediante aplicación a voleo o únicamente en las líneas de las cepas para conseguir facilitar la absorción, debido a la presencia de mayor número de raíces, que aumentan la capacidad de absorción por unidad o superficie de raíz.

- Alternativa 3: Aplicación foliar

Cosiste en aplicar el fertilizante líquido directamente sobre la superficie foliar de las cepas. Este método es muy eficaz porque reduce mucho las dosis de producto necesitadas pero puede causar daños en las hojas y frutos, pero su uso en Producción Integrada es reducido, utilizándose solamente en casos de emergencia.

- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

- Criterio 1: Coste del sistema $\rightarrow w_1 = 4$

Cada una de las alternativas tienen unos costes diferentes, pues mientras, que la fertirrigación supone una inversión inicial, los otros tienen costes anuales derivados de uso de tractores y aperos.

- Criterio 2: Eficiencia de la aplicación $\rightarrow w_2 = 4$

Se busca optimizar las aplicaciones de fertilizantes, es decir, conseguir los mejores resultados posibles utilizando la menor cantidad necesaria del producto.

- Criterio 3: Mano de obra $\rightarrow w_3 = 3$

La mano de obra es uno de los factores que más incrementa los costes anuales de la plantación. Se podrá reducir la necesidad de mano de obra utilizando métodos como la fertirrigación y mediante los conocimientos técnicos del fruticultor que sabe cuál son los momentos oportunos para la aplicación de fertilizantes.

- Criterio 4: Adaptación al sistema de producción $\rightarrow w_4 = 5$

Este proyecto se está realizando en un régimen de Producción Integrada con riego deficitario por goteo, por lo que de acuerdo con la normativa el aprovechamiento de estas aportaciones de agua para la aplicación de la fertirrigación es el método más adecuado, aunque el resto de las alternativas también están permitidas en determinadas situaciones.

- **Análisis multicriterio**

En la Tabla 11, se muestra el análisis multicriterio realizado para la elección del sistema de fertilización en el viñedo.

Tabla 11. Análisis multicriterio para la elección del sistema de fertilización que se va a emplear.

CRITERIOS	Ponderación (w _i)	ALTERNATIVAS		
		Fertirrigación	Aplicación al suelo	Aplicación foliar
Coste del sistema	4	7	6	6
Eficiencia de la aplicación	4	8	5	8
Mano de obra	3	8	6	6
Adaptación al tipo de Producción	5	8	6	3
PUNTUACIÓN		124	92	89

- **Alternativa elegida**

La alternativa elegida es el empleo de la **fertirrigación**. Se intentarán adaptar lo más posible las aportaciones a la demanda de cada nutriente teniendo en cuenta los periodos de riego que se establezcan.

5.5.4. Riego

5.5.4.1. Sistemas de riego

- **Identificación y descripción de las alternativas**

- Alternativa 1: Riego por superficie

En este sistema de riego el agua fluye por gravedad utilizando la superficie del suelo agrícola. Puede ser a manta o por surcos pero en ambos casos se necesitan suelos nivelados y es difícil aportar dosis bajas. La ventaja es su coste bajo de instalación.

- Alternativa 2: Riego por aspersión

El agua es impulsada por un sistema de aspersión hasta los elementos difusores, que lo aplican de manera similar a la lluvia. Existen instalaciones fijas, semifijas y móviles que permiten una dosificación casi perfecta pero que tienen un elevado coste de instalación y favorece las enfermedades criptogámicas.

- Alternativa 3: Riego por goteo

El riego se realiza por tuberías colocadas longitudinalmente a los pies de las cepas y formando un bulbo en el que se puede regular la humedad de forma sencilla. Supone un importante ahorro de agua y mano de obra, pero es caro de instalar.

- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

- Criterio 1: Coste de la instalación → $w_1 = 3$

Únicamente se paga en el año inicial por lo que no es el criterio más relevante.

- Criterio 2: Ahorro de agua → $w_2 = 5$

Se quiere realizar un riego deficitario para aprovechar al máximo los recursos hídricos, no muy abundantes, por lo que se un criterio relevante.

- **Criterio 3:** Facilidad de la mecanización → $w_3 = 4$
Imprescindible para el tipo de plantación a realizar, pues se busca mecanizar el mayor número posible de labores y reducir la contratación de mano de obra eventual.
- **Criterio 4:** Mano de obra → $w_4 = 4$
Si la utilización de un sistema de riego requiere de mano de obra cada año supone de un coste acumulativo durante toda la vida útil de la plantación.
- **Criterio 5:** Adaptación con el terreno → $w_5 = 5$
Una mala adaptación del sistema de riego con el terreno en el que se utiliza podría producir problemas en las cepas que se agravarían con el tiempo afectando a la calidad y cantidad de la producción.
- **Criterio 6:** Beneficios sobre las cepas → $w_6 = 4$
Conviene que favorezca la calidad de la cosecha lo máximo posible porque es un sistema caro que no debe presentar inconvenientes, para que sea rentable aplicarlo.

● **Análisis multicriterio**

La Tabla 12 refleja el análisis multicriterio realizado para la elección del sistema de riego.

Tabla 12. Análisis multicriterio de la elección del tipo de sistema de riego utilizado.

CRITERIOS	Ponderación (w _i)	ALTERNATIVAS		
		Superficie	Aspersión	Goteo
Coste de la instalación	3	8	3	3
Ahorro de agua	5	3	6	9
Facilidad de la mecanización	4	8	5	9
Mano de obra	4	4	6	9
Adaptación con el terreno	5	2	9	9
Beneficios sobre las cepas	4	5	6	8
PUNTUACIÓN		117	152	203

● **Alternativa elegida**

La alternativa elegida es el **riego por goteo**, por ser la que mejor se adapta a las condiciones requeridas para la plantación, por los siguientes motivos:

- Supone un importante ahorro de agua y mano de obra respecto a otros sistemas.
- Posibilidad de regar en cualquier tipo de terreno, incluido con una pendiente ligera como en el caso del proyecto.
- Permite la fertirrigación, con reducción en el uso de fertilizantes por la elevada eficacia.
- Mayor uniformidad en el desarrollo vegetativo, aumento de la producción y mejora de la calidad de las uvas.
- Disminuye el grado de proliferación de más hierbas y el riesgo de enfermedades criptogámicas.
- No impide la mecanización de las labores.

Los costos derivados del coste de instalación se van a ver compensados por todas las ventajas que supone frente a otros métodos en el caso de riego de viñedo.

5.5.4.2. Energía para el riego

En una plantación en regadío se necesita disponer de un sistema de energía para dotar al agua de la presión necesaria para ser distribuida uniformemente por toda la superficie.

- **Identificación y descripción de las alternativas**

- Alternativa 1: Motor de riego

Es el sistema más utilizado en las parcelas de regadío de la zona, en el que se utilizan motores de combustión que emplean gasolina o gasoil para su funcionamiento. Es un sistema caro por el precio elevado de los combustibles.

- Alternativa 2: Energía eléctrica

Riego que consiste en tomar energía de la red eléctrica para hacer funcionar una bomba eléctrica, por lo que se necesita disponer de una línea cercana o hacer una derivación de esta. Tiene como ventajas que es poco contaminante, permite mayor aprovechamiento de la energía y la automatización del sistema de riego. El mayor inconveniente en el proyecto son los costes de la toma de la corriente pues no existe una red eléctrica próxima a la parcela.

- Alternativa 3: Riego solar

Es un sistema de riego más novedoso, pero que está adquiriendo importancia. Se basa en un conjunto de placas fotovoltaicas que captan la radiación solar y la convierten en energía en forma de corriente alterna, que se transforma en continua mediante un inversor de corriente, para alimentar a la bomba de riego del pozo.

El sistema presenta importantes ventajas pues se trata de una energía gratuita a lo largo de la vida de la plantación, no contaminante y más potente que la de motores por combustión, pero a su vez, necesita un elevado coste de instalación, baterías para una energía constante y una infraestructura de apoyo de las placas solares.

- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

- Criterio 1: Inversión inicial $\rightarrow w_1 = 3$

Costes de instalación del sistema de riego, tanto la maquinaria como estructuras auxiliares necesarias. Es un factor importante pero se debe tener en cuenta que solo se va a producir un año.

- Criterio 2: Costes anuales $\rightarrow w_2 = 4$

Estos costes aunque en un principio parecen mucho menor que los iniciales se van a producir acumulativamente año tras año, por lo que van a suponer un desembolso continuo para el promotor, de aquí que se tengan muy en consideración.

- Criterio 3: Medio ambiente $\rightarrow w_3 = 4$

Las explotaciones sostenibles en el aspecto ecológico son cada vez más importantes debido a la escasez de recursos que existen en el planeta y la necesidad de cuidar el medio ambiente, por lo que cuanto menor contaminante sea la energía empleada más adecuada se considera en este aspecto.

- Criterio 4: Recursos disponibles $\rightarrow w_4 = 3$

Aunque se pueden buscar recursos y comparar materiales conviene ver cuáles son los que inicialmente se dispone.

• Análisis multicriterio

En la Tabla 13, aparece reflejado el análisis multicriterio que se ha elaborado para la elección de la fuente de energía para la impulsión del agua de riego.

Tabla 13. Análisis multicriterio de la elección del tipo de energía empleada en el riego.

CRITERIOS	Ponderación (w _i)	ALTERNATIVAS		
		Motor de riego	Energía eléctrica	Riego solar
Inversión inicial	3	8	7	3
Costes anuales	4	4	6	9
Medio ambiente	4	3	7	9
Recursos disponibles	3	8	3	3
Puntuación		76	82	90

• Alternativa elegida

La alternativa elegida para establecer en el proyecto el riego por goteo por **energía solar** ya que es el sistema que mejor se adapta a las características del proyecto. Si bien es cierto que este sistema va a suponer un elevado coste inicial, pruebas realizadas en otras explotaciones han demostrado que estos costes quedan compensados en unos pocos años. Además este método supone una energía no contaminante que y se adapta los principios de la producción integrada de ser ecológicamente sostenible.

Otra ventaja importante es la comodidad que va a suponer, pues utilizando bombas de combustibles no se podría disponer de energía para otros circuitos como el de iluminación o las electroválvulas y haría su diseño más complicado. La conexión a la red de energía eléctrica también supondría complicaciones, pues no se dispone de una conexión cercana y las desviaciones son costosas, además este tipo de energía en general conlleva también a un gasto durante los meses que esta no se usa. Por lo tanto, se considera que en el caso de este proyecto el riego solar es el más adecuado.

5.5.4.3. Bomba para el riego

Existen en el mercado gran variedad de bombas de riego que se adaptan a diferentes situaciones según las necesidades de agua del cultivo y la disponibilidad de agua.

• Identificación y descripción de las alternativas

Los tipos de bomba se pueden clasificar según diferentes parámetros como son:

- Según la energía que requieren:
 - Electrobombas: funcionan mediante un motor eléctrico, que puede ser de corriente continua y alterna, y dentro de esta última monofásica (230 V o trifásica (400 V), dependiendo de la potencia del motor.
 - Motobombas: emplean combustibles líquidos para su funcionamiento.
- Según la altura de aspiración:
 - Bombas sumergibles: se colocan en el interior de los pozos, cuando la altura de aspiración es elevada.
 - Bombas no sumergibles: se colocan en el interior de la caseta de riego, al inicio del cabezal, cuando la altura de aspiración es baja o directamente no hay porque la bomba se instala a un altura menor que el límite del gua.

- Según la posición del eje:
 - Electrobombas: se emplean para suministrar elevados caudales y bajas presiones.
 - Bombas verticales: suministran elevadas presiones.

- **Alternativa elegida**

Por las características de sistema de riego escogido y de las necesidades de la plantación, no va a ser necesario la realización de un análisis multicriterio, ya que solamente una de las alternativas es adecuada.

El sistema de bombeo escogido es una **electrobomba sumergible vertical**, las razones que han llevado a escoger esta bomba son las siguientes:

- El sistema de energía escogido para el bombeo de agua es eléctrico y por lo tanto tiene sentido utilizar una electrobomba.
- Se va a tratar de un sistema solar, en el que se podrían utilizar bombas solares de corriente alterna. No obstante, las capacidades de potencia que esta tiene que soportar, hacen que salga más rentable el empleo de un inversor de corriente que proporcione energía a bombas de corriente alterna trifásica.
- Como la lámina de agua del pozo se encuentra a 20 m de profundidad y además, se van a tener que requerir elevadas presiones para el riego de todos los sectores, la disposición más adecuada de la bomba es sumergida y en vertical.

5.5.5. Vendimia

La vendimia es el proceso de recolección de la uva que se suele realizar a principios o mediados de octubre. Una correcta elección del sistema que se va a emplear tiene gran relevancia pues supone uno de los mayores costes anuales del viñedo.

- **Identificación y descripción de las alternativas**

- Alternativa 1: Vendimia manual

Se utilizan diversas herramientas como tijeras o garullos para cortar los racimos que son depositados en cestos o cajas para ser transportados hasta el remolque, y cuando este se llene se lleva hasta la bodega para descargar la uva. Se necesitan cuadrillas de vendimiadores, se colocan dos personas por línea, vendimiando cada uno la mitad de la cepa que le corresponde. Este sistema tiene como ventajas que permite la selección de los racimos adecuados, se adapta a todos los sistemas de formación y existe mayor sanidad en el producto pero tienen costes muy elevados.

- Alternativa 2: Vendimia mecanizada con máquina vendimiadora alquilada

Se encargan de recoger la uva de forma automatizada, mediante un sistema de desprendimiento de los racimos, basado en la sacudida mediante varias dotadas de movimiento alternativo que golpean las cepas a la altura a la que se encuentran los racimos, desprenden son llevados hasta las tolvas mediante cintas. Para que las impurezas de las hojas, trozos de sarmientos o de corteza no sean transmitidos al mosto, existe unos órganos de limpieza que constan de unos extractores de aire colocados tras las varillas sacudidoras y antes de la tolva.

Las máquinas vendimiadoras pueden ser arrastradas o autopropulsadas, siendo estas últimas las más comunes de alquilar, pues las arrastradas presentan los inconvenientes de tener menor capacidad de trabajo real, mayores pérdidas de la cosecha y menor capacidad de maniobra lo que supone más tiempo muertos.

Su mayor ventaja es que reducen el tiempo de vendimia y su coste pero exige parcelas grandes y acondicionadas. Tienen algún inconveniente como son: la reducción de la calidad de la cosecha al no poderse seleccionar la uva y pérdidas de hasta un 3%, entre las uvas que se quedan en las cepas y las que caen al suelo.

○ Alternativa 3: Vendimia mecanizada con máquina vendimiadora propia

La máquina es la misma que la descrita en vendimiadoras alquiladas, pero en este caso se compraría cuando el viñedo va a empezar a producir, lo que supondría una elevada inversión inicial. Normalmente para superficies de 22 ha no suele resultar rentable su adquisición, pues su coste inicial, sumado a los costes de mantenimiento, seguros y garaje, suelen superar a lo que se paga por alquilar una máquina durante el periodo de vendimia cada año. La máquina arrastrada resultaría más barata pero sus importantes defectos, hacen que no suela resultar viable.

La opción más viable de cuando se adquiere la vendimiadora sin un número suficiente de hectáreas, es alquilarla para que otros viticultores realizasen la vendimia mecanizada, pero esto puede suponer un poco de riesgo por el gran número de viñas antiguas de la zona donde sólo se practica recolección manual.

● **Cálculo de los costes**

Los costes de la vendimia influyen directamente sobre los gastos anuales de la plantación, por lo que la elección del sistema mas adecuado tiene mucha importancia.

A continuación se realiza una estimación del coste de cada sistema considerando tanto la mano de obra necesaria, como la maquinaria que se necesita adquirir o alquilar. En ninguna de las alternativas se añade el coste del tractores y remolques pues la explotación ya posee un tractor para realizar las labores del cultivo, así como dos remolque adecuados para la vendimia, para que se pueda descargar en la plantación a la vez que se lleva a la bodega lo anteriormente vendimiado. Además se descarta el análisis de máquinas arrastradas por las pérdidas de uva que se producen, su dificultad de maniobra y porque cada vez son más comunes las vendimiadoras autopropulsadas.

○ Vendimia manual:

El personal necesario para realizar la vendimia manual es el siguiente:

- Capataz: trabajador fijo cualificado → 80 € / día
- Vendimiador: trabajador eventual no cualificado → 70 € / día

Suponiendo que la producción máxima del viñedo en un año favorable podría ser de 7.000 kg/ha, que los vendimiadores tienen un rendimiento entre 800 y 1.000 kg de uva al día y que la vendimia se quiere realizar en un plazo máximo de 12 días para que se mantenga la calidad de la uva, los cálculos que se deben de realizar para saber el coste estimado anual de la vendimia manual son los siguientes:

- Número de vendimiadores:

$$\text{Producción máxima} = 7.000 \frac{\text{kg}}{\text{ha}} * 20,55 \text{ ha} = 143.850 \text{ kg}$$

$$\text{Jornadas} = \frac{143.850 \text{ kg}}{900 \text{ kg/jornada}} = 159,8 \text{ jornadas}$$

$$\text{Nº Vendimiadores} = \frac{160 \text{ jornadas}}{12 \text{ días}} = 13,3 \approx 14 \text{ vendimiadores}$$

Se van a necesitar 14 vendimiadores, 1 capataz y 1 tractorista en un año de máxima producción, para realizar la vendimia manual en como mucho 12 días y suponiendo que el rendimiento de los vendimiadores va a variar entre 800 y 1.000 kg/día.

- Coste anual de la vendimia

$$\text{Precio vendimiadores} = 14 \text{ vendimiadores} * 12 \text{ días} * 70 \frac{\text{€}}{\text{día}} = 11.760 \text{ €}$$

$$\text{Precio capataz} = 1 \text{ capataz} * 12 \text{ días} * 80 \frac{\text{€}}{\text{día}} = 960 \text{ €}$$

$$\text{Precio total} = 11.760 \text{ €} + 960 \text{ €} = 12.720 \text{ €}$$

$$\text{Precio por ha} = \frac{12.720 \text{ €}}{20,55 \text{ ha}} = 619,0 \text{ €/ha}$$

El coste anual de la vendimia manual en la parcela de 20,55 ha, suponiendo una producción máxima de 7000 kg/ha, es de **12.720 €**, es decir, **619,0 €/ha**.

- Vendimia con máquina autopropulsada alquilada

La máquina se puede alquilar pagando por horas a 180 €/h o por hectárea cosechada a 240 €/ha, aproximadamente. De acuerdo con datos consultados en las hojas de maquinaria del Ministerio de Agricultura, la capacidad real de trabajo de las vendimiadoras utilizadas es 2,02 h/ha, por lo que los costes del alquiler de la maquinaria pueden presentar dos opciones:

- Alquiler por hectárea: $2 \text{ ha} * 240 \frac{\text{€}}{\text{ha}} = 5.280 \text{ €}$

- Alquiler por horas: $2,02 \frac{\text{h}}{\text{ha}} * 20,55 \text{ ha} * 180 \frac{\text{€}}{\text{h}} = 7.471,9 \text{ €}$

Queda demostrado que en el caso de esta parcela y con las características de la maquinaria a utilizar, la opción más recomendable entre las dos anteriores es el alquiler por hectárea, pues a parte de salir a priori más rentable, también proporciona al viticultor la seguridad de saber el precio definitivo antes de comenzar la labor.

Por lo tanto el coste final de alquilar una máquina vendimiadora pagando por hectárea cosechada y el tracto, remolque y maquinista auxiliar que se necesita durante toda la vendimia es de **5.280 €, lo que supone un coste de 240 €/ha**, es decir, menos de la mitad que la vendimia manual.

A estos costes se le podrían añadir algún posible aumento como el de un capataz que ayude con las tareas de carga y descarga y transporte a la bodega que supondría un precio de 80 € diarios y un total de unos 480 € en la semana de vendimias, o un tractor para no tener que estar cambiando de remolque, aunque en principio no es necesario.

○ Vendimia mecanizada con máquina propia autopropulsada

Comprar una máquina vendimiadora propia supone una elevada inversión, que sólo se va a rentabilizar si se posee un elevado número de hectáreas de viñedo, o bien si la máquina vendimiadora se alquila para el uso de otros viticultores.

A continuación se estudian 2 alternativas para la máquina propia autopropulsada:

1. Utilización únicamente en el viñedo del proyecto de 22 ha
2. Alquiler a otros viticultores

Para ambos estudios se han consultado las hojas de cálculo de maquinaria del ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y se utilizan los siguientes datos de partida comunes:

- Separación entre líneas: 3 m (Anchura de las calles)
- Potencia: 100 kW, 136 CV
- Velocidad de trabajo: 3,0 km/h
- Eficiencia de trabajo: media 55 %,
- Nivel de carga de la máquina: medio 50 %
- Consumo de combustible: medio 0,15 L/h-kW

En las Tablas 14 y 15, se reflejan los parámetros comunes a ambos casos, y los costes de utilización de la vendimiadora, respectivamente.

Tabla 14. Características técnicas y de utilización de la máquina vendimiadora. Fuente MAPA

Características de la vendimiadora	Valores
Anchura de trabajo (calle)	3 m
Potencia Motor	100 kW
	136 CV
Velocidad de trabajo	3,0 km/h
Capacidad trabajo teórica	1,11 h/ha
Eficiencia	0,55
Capacidad trabajo real	2,02 h/ha
	0,50 ha/h

Tabla 15. Datos y cálculo del coste del combustible de la vendimiadora. Fuente: MAPA

COSTES DE UTILIZACIÓN	
Parámetros de la vendimiadora	Valores
Nivel de carga	50 %
Consumo de combustible	15,00 L/h
	30,30 L/ha
Consumo de aceite	0,015 L/h
	0,030 L/ha
Coste gasóleo	1,00 €/L
Coste combustible	15,0 €/h
	30,3 €/ha

A continuación se calculan las dos opciones planteadas anteriormente que son:

1. Utilización en el viñedo de 22 ha

- Uso anual: $22 \text{ ha} * 2,02 \frac{\text{h}}{\text{ha}} = 44,44 \text{ horas anuales}$
- Vida útil: 686 h o 15,43 años

2. Alquiler a otros viticultores

Para que los gastos de compra y mantenimiento se compensaran sin contar los beneficios del alquiler habría que realizar por lo menos 240 h/año, pues de esta forma se compensan los costes de adquisición y mantenimiento y el precio por hectárea comienza a ser menor al del alquiler de la maquinaria.

- Uso anual: 240 horas
- Vida útil: 1.846 horas o 7,69 años

En la tabla 16, representada a continuación, se reflejan los valores del precio de la vendimia con maquinaria propia de uso individual y alquilándosela a otros viticultores.

Tabla 16. Cálculo de los costes de posesión y utilización de una máquina vendimiadora autopropulsada propia. Fuente: MAPA

COSTES DE POSESIÓN				
	1. Viñedo de 22 ha		2. Con alquiler	
Horas trabajo anuales	44,44 h/año		380 h/año	
Precio adquisición	125.000 €	1250 €/kW	125.000 €	1250 €/kW
Amortización - Desgaste	3.000 h	41,67 €/h	3.000 h	41,67 €/h
Amortización - Obsolescencia	20 años	140,64 €/h	20 años	26,04 €/h
Interés	5 %	84,38 €/h	5 %	15,63 €/h
Seguros	0,2 % PA	5,63 €/h	0,2 % PA	1,04 €/h
Resguardo	0,1 % PA	2,81 €/h	0,1 % PA	0,52 €/h
Mantenimiento - Reparaciones	35,0 €/ha	17,33 €/h	35,0 €/ha	17,33 €/h
COSTE DE UTILIZACIÓN				
	1. Viñedo de 22 ha		2. Con alquiler	
Coste sin combustible	292,45 €/h		102,22 €/h	
	590,81 €/ha		206,51 €/ha	
Coste del combustible	15,0 €/h		15,0 €/h	
	30,3 €/ha		30,3 €/ha	
COSTE TOTAL	307,5 €/h		117,2 €/h	
	621,1 €/ha		236,8 €/ha	

El coste total de la vendimia con máquina propia autopropulsada sería **621,1€/ha**, lo que supondría un coste mayor que la vendimia manual, por lo que no se considera una opción viable. Poseer un máquina propia pero con posibilidad de alquiler de 240 horas o más anuales sí que sería una opción rentable, pues **236,8 €/ha** es menos de lo que se paga por el alquiler, pero se ha de tener en cuenta que en la zona donde se realiza el proyecto la no pueden ser cosechadas por estas máquinas. Además el periodo de vendimia en ocasiones no es muy extenso y por lo tanto habría veces que nos se podrían completar las horas de alquiler necesarias aunque si que hubiera demanda.

• **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

- **Criterio 1:** Adaptación al sistema de formación → $w_1 = 5$
El sistema de formación de las cepas tiene que ser compatible con el tipo de vendimia. En plantaciones en espaldera se puede realizar ambos tipos de recolección, pero en las plantaciones en vaso la vendimia sólo puede ser manual.
- **Criterio 2:** Adaptación al diseño de plantación → $w_2 = 4$
La vendimia manual se puede realizar en todo tipo de plantaciones mientras que para el uso de vendimiadoras se necesitan parcelas grandes con calles lo suficientemente anchas y sitios donde poder girar y maniobrar las vendimiadoras.
- **Criterio 3:** Coste económico → $w_3 = 5$
De acuerdo con el estudio económico la vendimia manual va a ser mucho más cara que la mecanizada y la compra de vendimiadora supone un coste excesivo. La compra para alquiler se ha descartado por las razones expuestas anteriormente.
- **Criterio 4:** Calidad del producto obtenido → $w_4 = 4$
La vendimia manual proporciona una mayor sanidad de la uva obtenida y permite una selección de los racimos. Sin embargo la vendimia mecanizada se produce más rápido pero sin ningún tipo de selección y con pérdidas alrededor del 3%.
- **Criterio 5:** Tiempo disponible → $w_5 = 3$
El periodo de vendimia en la Ribera del Duero suele ser de alrededor de un mes. En el proyecto se calcula desde el día de inicio, y es mejor realizarla cuanto antes aunque se puede esperar hasta 15 días, en los que la uva mantiene su calidad.
- **Criterio 6:** Mano de obra disponible → $w_6 = 4$
En la actualidad la falta de mano de obra para estas tareas puede ser un problema. Esta es una de las razones de aumento de importancia de las vendimiadoras, ya que para la recolección manual se necesita un número muy elevado de personas.

• **Análisis multicriterio**

En la Tabla 17 se refleja el análisis multicriterio para escoger el tipo de vendimia.

Tabla 17. Análisis multicriterio para la elección del sistema de vendimia a emplear

CRITERIOS	Ponderación (w_i)	ALTERNATIVAS		
		Manual	Mecanizada	
			Alquilada	Comprada
Adaptación al sistema de formación	5	10	10	10
Adaptación al diseño de la plantación	4	10	10	10
Coste económico	5	4	8	3
Calidad del producto	4	9	7	7
Tiempo disponible	3	6	9	9
Mano de obra disponible	4	4	9	9
PUNTUACIÓN		180	221	196

- **Alternativa elegida**

La alternativa escogida para la recolección es: la **vendimiadora autopropulsada alquilada y pagada por hectárea**, por las siguientes razones:

- Los costes que supone son muy reducidos en relación con otros métodos.
- La plantación está totalmente adaptada a esta vendimia.
- La mano de obra es cada vez más escasa en general porque la vendimia es un trabajo muy sacrificado y no mucha gente lo quiere realizar, por lo que se dificulta la vendimia manual.
- Se puede realizar durante la noche.

El único inconveniente que podría presentar este sistema es la pérdida de calidad de la cosecha porque los racimos no se seleccionan y llegan más aplastados a la bodega, pero está demostrado que en lugares como la Denominación de Origen Rioja, donde en muchos viñedos se utiliza este sistema de vendimia, también se producen vinos de calidad excepcional, por lo que en la Ribera del Duero, aunque todavía es un sistema que se está empezando a utilizar en un futuro estará mucho más generalizado y manteniendo la calidad de los vinos.

5.6. Materiales para la nave agrícola

5.6.1. Material de la estructura

- **Identificación y descripción de las alternativas**

- Alternativa 1: Acero estructural

El acero es un material económico, que permite reducir las cimentaciones y que presenta gran rapidez de ejecución. Se caracteriza porque reduce el coste de las excavaciones para los cimientos.

- Alternativa 2: Hormigón armado prefabricado

Las ventajas del uso de hormigón armado prefabricado están en su fácil mantenimiento, montaje fácil y ser versátil en cuanto a formas y tamaños de piezas. Además, presenta muy buena resistencia a la acción del fuego. Como inconveniente se suele necesitar mayor cantidad de material que en el caso del acero tanto en la estructura como en cimentaciones, lo que encarece la obra.

- Alternativa 3: Madera

Es un material caracterizado por el buen aislamiento y apariencia y la rapidez de ejecución. Puede tener larga duración pero con mucho mantenimiento y además el coste inicial es elevado, por lo que no es común en construcciones agrícolas.

- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

- Criterio 1: Coste económico $\rightarrow w_1 = 5$

Es un aspecto importante ya que el fin principal de la nave es el almacén de maquinaria agrícola, y por lo tanto no es necesario invertir en materiales de alta gama que encarezcan la obra. Se van a considerar aspectos relacionados tanto con el material como con la mano de obra y maquinas necesarias para el montaje.

- **Criterio 2:** Durabilidad y conservación → $w_2 = 3$
Se considera la duración a largo plazo de la estructura, teniendo en cuenta la necesidad de mantenimiento.
- **Criterio 3:** Rapidez de ejecución → $w_3 = 2$
En este caso el tiempo empleado para el montaje no va a ser el factor más importante, ya que el proyecto se realiza con tiempo suficiente para que la estructura esté lista antes de comenzar la producción del viñedo. Se considera el tiempo y recursos necesarios para el montaje de las estructuras.

- **Análisis multicriterio**

La Tabla 18 refleja el análisis para la elección del material para la estructura de la nave

Tabla 18. Análisis multicriterio para la elección del material de la estructura de la nave agrícola.

CRITERIOS	Ponderación (w_i)	ALTERNATIVAS		
		Acero	Hormigón armado	Madera
Coste económico	5	9	7	5
Durabilidad y mantenimiento	3	7	9	5
Rapidez de ejecución	2	8	6	7
PUNTUACIÓN		82	74	54

- **Alternativa elegida**

La alternativa elegida es el empleo de **acero** para la estructura de la nave. Este material permite reducir las cimentaciones, por su peso ligero, y por lo tanto abaratar la obra. Requiere de mantenimiento pero su ejecución es rápida y sencilla.

5.6.2. Material de la cubierta

- **Identificación y descripción de las alternativas**

- **Alternativa 1:** Chapa simple
La cubierta está constituida únicamente por una chapa metálica. Es ligera, barata y fácil de colocar, pero no proporciona aislamiento térmico.
- **Alternativa 2:** Panel sándwich prefabricado
El panel sándwich está constituido por dos láminas metálicas que se colocan paralelas con aislante en su interior. Es ligero, con buen aislamiento térmico y de fácil montaje; per su precio es un poco más elevado.
- **Alternativa 3:** Planchas de fibrocemento
Además de ser un material ligero, también bastante resistente a la intemperie, inoxidable y anticorrosivo. Tiene como inconveniente que necesita de un aislante extra al ofrecer poca resistencia térmica, necesita la colocación de más correas y su colocación es más lenta.

- **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**

- **Criterio 1:** Coste económico → $w_1 = 4$
Se considerarán aspectos relacionados al precio tanto del material como los costes derivados de la mano de obra y maquinarias necesarias para el montaje. Tiene bastante relevancia, pues como en el caso anterior, va a influir en el coste total del proyecto, y se busca que este no sea demasiado elevado.

- **Criterio 2:** Aislamiento térmico $\rightarrow w_2 = 3$
Aunque la nave se destina principalmente al almacenaje de maquinaria, también hay zonas habitables y un cuarto donde se almacenan productos fitosanitarios y combustibles, por lo que se busca que la nave si que tenga cierto aislamiento que la haga adecuada para esta funciones.
- **Criterio 3:** Peso propio $\rightarrow w_3 = 3$
Se consideran las cargas debidas al peso del material. Este factor también tiene un importancia media, pues de dichas cargas, depende el dimensionamiento del resto de elementos de la estructura.
- **Criterio 4:** Rapidez de ejecución $\rightarrow w_4 = 2$
Se considera el tiempo y recursos necesarios para el montaje de las estructuras. Al igual que con otros materiales, la rapidez no es el factor más importante, pero si se debe tener en cuenta, pues si el material fuera muy costoso de acoplar a la estructura encarecería el precio de ejecución.

- **Análisis multicriterio**

La Tabla 19 muestra el análisis multicriterio realizado para la elección del material de la cubierta de la nave agrícola.

Tabla 19. Análisis multicriterio para la elección del material de la estructura de la nave agrícola.

CRITERIOS	Ponderación (w_i)	ALTERNATIVAS		
		Chapa simple	Panel sándwich	Plancha de fibrocemento
Coste económico	4	9	7	6
Aislamiento térmico	3	3	9	6
Peso propio	3	9	8	6
Rapidez de ejecución	2	8	8	6
PUNTUACIÓN		88	95	72

- **Alternativa elegida**

La alternativa elegida es el empleo de **panel sándwich prefabricado** para la cubierta de la nave. Este material presenta un equilibrio entre su precio y su aislamiento. Además el peso que ejerce sobre la estructura y la facilidad de ejecución son adecuados.

5.6.3. Material de los cerramientos

- **Identificación y descripción de las alternativas**

- **Alternativa 1:** Panel sándwich
Estos paneles se caracterizan por tener buen aislamiento térmico, ser ligeros y de fácil montaje, pero son poco elegantes. Además necesitan refuerzo en los muros, pues no son autoportantes.

-
- **Alternativa 2:** Paneles de hormigón armado prefabricados
Los paneles de hormigón aislantes prefabricados tienen la ventaja de aislar, tener efecto estructural y portante y ser de fácil y rápido montaje. Como inconveniente está el acabado poco elegante.
 - **Alternativa 3:** Fábrica cerámica de bloque de termoarcilla
La fábrica cerámica con bloques de termoarcilla presenta muy buena resistencia al fuego y es un perfecto aislante térmico y acústico. Se puede recubrir con morteros monocapa en la parte externa, mejorando el acabado. Pero su montaje requiere de mucha mano de obra lo que encarece sus costes y los tiempos de ejecución. Su adaptación a la estructura metálica es peor que la de los paneles sándwich, pero adecuada.

 - **Criterios de valor: identificación, descripción y ponderación**
 - **Criterio 1:** Coste económico → $w_1 = 4$
Se considerarán aspectos relacionados al precio tanto del material como los costes derivados de la mano de obra y maquinarias necesarias para el montaje. Tiene bastante relevancia, pues como en el caso anterior, va a influir en el coste total del proyecto, y se busca que este no sea demasiado elevado.
 - **Criterio 2:** Aislamiento térmico → $w_2 = 3$
Aunque la nave se destina principalmente al almacenaje de maquinaria, también hay zonas habitables y un cuarto donde se almacenan productos fitosanitarios y combustibles, por lo que se busca que la nave sí que tenga cierto aislamiento que la haga adecuada para estas funciones.
 - **Criterio 3:** Facilidad de montaje → $w_3 = 3$
Se considera la adaptación a su colocación en estructura metálica, así como la rapidez de montaje. ES un factor relativamente importante que influye en los costes de la obra.
 - **Criterio 4:** Resistencia → $w_4 = 3$
Aunque en principio no se van a poner cargas importantes sobre los muros, conviene que estos tengan una resistencia adecuada, por posibles golpes con la maquinaria. Además el material debe resistir en buenas condiciones el periodo de vida estimado para el edificio.
 - **Criterio 5:** Apariencia externa → $w_5 = 2$
Se considera el acabado externo que cada material proporciona a la edificación. En este caso no se considera un factor demasiado importante porque la nave es de uso privado y el aspecto externo no va a influir en su rentabilidad.

- **Análisis multicriterio**

A continuación aparece reflejada la Tabla 20, en la que se muestra el análisis multicriterio realizado para la elección del material de los cerramientos para la nave agrícola.

Tabla 20. Análisis multicriterio para la elección del material de la estructura de la caseta de riego.

CRITERIOS	Ponderación (w _i)	ALTERNATIVAS		
		Panel sándwich	Hormigón armado prefabricado	Bloque de termoarcilla
Coste económico	4	8	7	6
Aislamiento térmico	3	7	8	6
Facilidad de montaje	3	8	7	6
Resistencia	3	6	8	8
Apariencia externa	2	5	7	9
Puntuación		105	111	102

- **Alternativa elegida**

La alternativa elegida es el empleo de **bloques de hormigón armado prefabricado** para los cerramientos de la nave. Este material presenta buenas características de aislamiento y resistencia, la apariencia y facilidad de montaje son adecuadas, y además no tiene un precio excesivamente elevado.

5.7. Materiales para la caseta de riego

La caseta de riego es una estructura un poco diferente, pues tiene dimensiones muy pequeñas y se emplea únicamente para el resguardo del equipo de bombeo de agua y los tanques de fertirrigación. Por ello no se va a realizar un análisis multicriterio de cada material, pero si se plantean las alternativas y se razona el porqué de la elección.

5.7.1. Forma estructural

- **Identificación de las alternativas**

Debido a las reducidas dimensiones de la caseta de riego y la escasas cargas que va a tener que soportar se plantea si es necesaria la utilización de una estructura metálica. Las dos opciones consideradas son las siguientes:

- Alternativa 1: Estructura metálica

Se realiza una estructura vigas y pilares de diferentes perfiles de acero. Este es el método habitual en construcciones más grandes como las naves agrícolas, pues permite facilitar la colocación de cerramientos tales como, bloques de hormigón prefabricado bloques de termoarcilla.

- Alternativa 2: Sin estructura

Al tratarse de una construcción pequeña se puede recurrir al método de prescindir de la estructura y apoyar la cubierta directamente sobre los muros de cerramiento. Se reduce el coste de la instalación pero tiene como inconveniente que los muros se deben hacer con bloques individuales.

- **Descripción de la alternativa elegida**

La alternativa elegida es **no utilizar estructura** y apoyar la cubierta sobre muros de cerramiento, de este modo se reduce el coste de la construcción, al prescindir de vigas y pilares. Como las dimensiones son reducidas, la mano de obra para construir los muros a base de bloques individuales no va a ser demasiado grande.

5.7.2. Material de la cubierta

- **Identificación de las alternativas**

Las dos alternativas planteadas para la cubierta de una caseta de riego son:

- Alternativa 1: Chapa simple

La cubierta está constituida únicamente por una chapa metálica. Es ligera, barata y fácil de colocar, pero no proporciona aislamiento térmico. En este caso se podría considerar debido a la simplicidad de uso que tiene la obra.

- Alternativa 2: Panel sándwich

El panel sándwich está constituido por dos láminas metálicas que se colocan paralelas con aislante en su interior. Es ligero, con buen aislamiento térmico y de fácil montaje; per su precio es un poco más elevado.

- **Descripción de la alternativa elegida**

La alternativa escogida para emplear como material para la cubierta es el **panel sándwich**. Aunque para este tipo de obra no es fundamental un gran aislamiento, si que conviene que no se alcancen temperaturas muy extremas debido a que se almacenan tanques de fertirrigación, que podrían resultar afectados. Por lo tanto, esta opción se considera más adecuada a pesar de tener un coste superior. Además, su ligereza y fácil montaje hacen que adecue perfectamente a los muros de cerramiento.

5.7.3. Material de los cerramientos

- **Identificación de las alternativas**

Como se ha dicho anteriormente el cerramiento va a consistir en muros formados por bloques, pero para determinar el material de estos conviene analizar sus características. Se han considerado como adecuadas las siguientes dos alternativas:

- Alternativa 1: Bloques de ladrillo

El ladrillo es una pieza realizada con arcilla o barro, obtenida con moldes y después secada por medio de cocina altas temperaturas. Presentan más durabilidad y solidez que otros elementos de este tipo y además son mejores aislantes de la temperatura y humedad. Tienen como inconveniente el factor económico, pues aparte de ser más caros, su montaje y alineación es más difícil, lo que encarece la obra.

- Alternativa 2: Bloques de hormigón

El bloque de hormigón es un elemento elaborado con cemento que presenta huecos en su interior de diversos estilos y una superficie porosa. Son más baratos que los ladrillos y su construcción es más fácil y rápida, pero presentan menor durabilidad, solidez y aislamiento.

- **Descripción de la alternativa elegida**

La alternativa escogida para emplear como material en los muros de la caseta de riego son los **bloques de hormigón**, se trata del material más asequible tanto de adquisición como para el montaje. Y aunque su durabilidad y comportamiento frente a la temperatura y humedad son peores que en los ladrillos, estas son perfectamente aptas y se adaptan a los requerimientos de la construcción.

6. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Del estudio de las alternativas realizado se pueden establecer todos los parámetros necesarios para el establecimiento de un viñedo en Ribera del Duero.

Las parcelas donde se va a establecer la plantación tienen un total de 22 ha, de las cuáles 20,55 ha se van a destinar al establecimiento de las cepas y 1,45 pertenecerán a los caminos y márgenes de la plantación. Para toda la superficie se va a utilizar el mismo **material vegetal** que corresponde a cepas de la especie *Vitis vinifera* subsp. *Sativa* de la variedad Tempranillo o Tinta del País e injertada sobre el patrón 110 Richter. Además todas las plantas van a ser largas de 55 cm y van a estar previamente injertadas en vivero y a raíz desnuda, excepto para la reposición de marras que se utilizan en pot.

El **sistema de explotación** va a ser en Régimen de Producción Integrada con una disposición de las cepas rectangular o en calles, con marco de plantación de 1,3 x 2,7 m, es decir una densidad de 2.849 cepas/ha y las líneas con orientación norte- sur.

Previo a la plantación se va a realizar una **preparación del terreno** que consistirá en una enmienda orgánica con estiércol ovino, una labor profunda de desfonde para enterrar estas aplicaciones y mejorar la estructura del suelo y pases de cultivador para que el suelo quede en las condiciones adecuadas. A continuación, se realiza el **establecimiento de las cepas** mediante una maquina plantadora, en las que dos operarios se encargan de introducir los plantones en los agujeros formados. Se termina de colocar el sistema de riego por goteo para realizar cuanto antes el riego de plantación.

Las **técnicas que de cultivo** a emplear en un viñedo son muy variadas y dependen en de las características edafoclimáticas y el destino de la producción. En la plantación del proyecto las alternativas a desarrollar en cada uno de los aspectos son las siguientes:

- Las podas de formación son muy importantes durante los primeros años de vida de una plantación, en este caso que se va a realizar en Doble Cordón Royat, con una altura del tronco de 70 cm y en espaldera y el resto de las vida de las cepas se van a realizar podas cortas dejando únicamente pulgares a dos yemas y podas en verde si es necesario.
- El sistema de mantenimiento del suelo es mediante cubierta vegetal en otoño, invierno y primavera en las calles, el laboreo en verano y en las líneas y herbicidas sólo en situaciones excepcionales.
- La fertilización se va a realizar principalmente por el método de fertirrigación mediante el agua del riego.
- El sistema de riego empleado es localizado mediante goteros y empleando como fuente de energía la luz solar que bombea el agua desde el pozo a las tuberías de riego en las horas de sol.
- Finalmente la operación de recogida de uva se va a hacer mediante máquina vendimiadora autopropulsada alquilada en la totalidad de la superficie de viñedo.

Los materiales de mayor importancia en cada una de las construcciones son los siguientes:

- La nave agrícola va a tener una estructura metálica, con cubierta a dos aguas de panel sándwich y cerramientos constituidos por bloques de hormigón prefabricados.
- La caseta de riego va a estar constituida por muros formados por bloques de hormigón, sobre los que se apoya la cubierta de tipo panel sándwich.

MEMORIA

Anejo IV. Ingeniería del proceso productivo

ÍNDICE

Subanejo I. Actividades del proceso productivo

Subanejo II. Necesidades del proceso productivo

MEMORIA

Anejo IV. Ingeniería del proceso productivo

Subanejo I. Actividades del proceso productivo

ÍNDICE

Subanejo I

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Normativa	1
1.2. Ciclos de la vid.....	1
1.2.1. Fases la vida de la vid	1
1.2.2. Ciclos anuales	1
1.3. Actividades del proceso productivo.....	3
2. PLANIFICACIÓN DE LA PLANTACIÓN.....	3
2.1. Material vegetal	3
2.2. Diseño de la plantación.....	4
3. ESTABLECIMIENTO DEL VIÑEDO	4
3.1. Preparación del terreno	4
3.1.1. Eliminación de la plantación anterior	4
3.1.2. Enmienda: orgánica.....	5
3.1.3. Labor profunda	5
3.1.4. Instalación de la tubería de riego enterrada.....	5
3.1.5. Pase de cultivador	5
3.2. Práctica de plantación.....	6
3.2.1. Compra, recepción y acondicionamiento de plantones	6
3.2.2. Plantación.....	6
3.2.3. Operaciones posteriores a la plantación	6
3.3. Resumen de las actividades para el establecimiento del viñedo.....	8
4. MANTENIMIENTO DEL SUELO	9
4.1. Introducción	9
4.2. Sistema de mantenimiento empleado	9
4.3. Mantenimiento del terreno los primeros años.....	9
4.3.1. Labor de invierno	9
4.3.2. Labor en el periodo de actividad vegetativa	9
4.4. Mantenimiento del terreno a partir del cuarto año	9
4.4.1. Laboreo de las calles.....	10
4.4.2. Cubierta vegetal	10
4.4.3. Tratamientos herbicidas	10

4.5. Cuadro resumen	13
5. SISTEMAS DE FORMACIÓN Y PODA	14
5.1. Introducción	14
5.1.1. Exigencias para la producción de uva de calidad	14
5.2. Poda de formación	14
5.2.1. Características del sistema de formación	14
5.2.2. Fases de la poda de formación	15
5.2.3. Maquinaria y mano de obra	16
5.3. Poda de fructificación – Invierno	16
5.3.1. Determinación de la carga	16
5.3.2. Época de poda	17
5.3.3. Maquinaria y mano de obra	17
5.3.4. Gestión de la madera del poda	18
5.4. Operaciones en verde	18
5.4.1. Espergurado	18
5.4.2. Desbrotado	18
5.4.3. Guiado de la vegetación	18
5.4.4. Despunte	19
5.4.5. Deshojado	19
5.4.6. Aclareo de racimos	19
5.5. Podas excepcionales	19
5.5.1. Viñas que ha sufrido heladas	19
5.5.2. Viña que ha sufrido pedrisco o granizo	19
5.6. Cuadro resumen	20
6. RIEGO	21
6.1. Introducción	21
6.2. Características del riego de la vid	21
6.2.1. Estrategia para el riego deficitario controlado (RCD)	22
6.2.2. Exigencias hídricas de la vid	22
6.3. Diseño agronómico	23
6.3.1. Influencia del clima	23
6.3.2. Influencia del cultivo	23
6.3.3. Necesidades de agua (Nn)	25
6.3.4. Parámetros de riego	33
6.3.5. Frecuencia y tiempo de riego	35

6.3.6. Resumen del diseño agronómico.....	36
6.4. Bloques de riego.....	37
6.4.1. Caudales del sistema	37
6.4.2. Número mínimo de bloques de riego	37
6.4.3. Superficie de cada bloque	38
6.4.4. Caudal necesario para cada bloque	38
7. FERTILIZACIÓN Y ENMIENDAS.....	39
7.1. Introducción	39
7.2. Factores que influyen en la fertilización del viñedo	39
7.3. Los elementos nutritivos de la vid	39
7.4. Justificación de la estrategia empleada.....	40
7.4.1. Previo a la plantación	41
7.4.2. Abonado de mantenimiento	41
7.5. Abonado orgánico.....	42
7.5.1. Estrategia de abonado.....	42
7.5.2. Abono	43
7.5.3. Enmienda orgánica previa a la plantación	43
7.5.4. Abonado orgánico de mantenimiento o conservación del terreno.....	44
7.5.5. Maquinaria y mano de obra	46
7.5.6. Resumen abonado orgánico.....	46
7.6. Abonado mineral.....	48
7.6.1. Estrategia empleada.....	48
7.6.2. Programa de fertilización de nitrógeno, fósforo y potasio.....	48
7.6.3. Programa de fertilización de elementos secundarios	56
7.6.4. Maquinaria y mano de obra	57
7.7. Resumen	57
8. DEFENSA FITOSANITARIA	58
8.1. Introducción	58
8.1.1. Factores que influyen en la protección de la vid	58
8.1.2. Plagas y enfermedades en la Ribera del Duero.....	58
8.2. Plagas.....	59
8.2.1. Polilla del racimo (<i>Lobesia botrana</i> Den. y Schiff.).....	59
8.2.2. Gusanos grises.....	60
8.2.3. Piral (<i>Sparganothis pilleriana</i> Schiff.)	61
8.2.4. Acariosis (<i>Calepitrimerus Vitis</i> Nal.).....	62

8.2.5. Erinosis (<i>Colomerus Vitis</i> Pgst.).....	63
8.2.6. Cuadro resumen de las plagas	65
8.3. Enfermedades	65
8.3.1. Mildiu (<i>Plasmopara vitícola</i> Berl. Y de Toni)	65
8.3.2. Oídio (<i>Uncinula necator</i> Burr.)	67
8.3.3. Podredumbre gris (<i>Botrytis cinerea</i> Pers.)	68
8.3.4. Enfermedades fúngicas de la madera	70
8.3.5. Cuadro resumen de las enfermedades	71
8.4. Estrategia empleada	73
8.4.1. Descripción de la estrategia.....	73
8.4.2. Descripción de los métodos.....	75
8.5. Maquinaria y mano de obra	77
8.6. Resumen	77
9. VENDIMIA.....	78
9.1. Introducción	78
9.2. Época de vendimia	78
9.2.1. Tipos de madurez.....	78
9.2.2. Índices de maduración.....	79
9.2.3. Determinación del inicio de la vendimia	80
9.2.4. Estrategia de vendimia utilizada	80
9.3. Maquinaria y mano de obra	81
9.4. Cuadro resumen	81

ÍNDICE DE TABLAS Subanejo I

Tabla 1. Calendario de ejecución de las actividades para el establecimiento	8
Tabla 2. Cuadro resumen de los herbicidas permitidos	11
Tabla 3. Relación de las principales especies y familias adventicias.	12
Tabla 4. Calendario de ejecución del mantenimiento del suelo	13
Tabla 5. Calendario de ejecución de las actividades para la conducción y poda.	20
Tabla 6. Consumo de agua en las diferentes etapas del ciclo anual de la vid.	22
Tabla 7. Factores del clima y del suelo que influyen en el diseño agronómico.	24
Tabla 8. Tabla para el cálculo de la reserva de agua en el suelo.	26
Tabla 9. Balance hídrico para el cálculo de las necesidades netas mensuales.	26
Tabla 10. Balance hídrico para el cálculo de las necesidades netas mensuales.	26
Tabla 11. Eficiencia de aplicación.	29
Tabla 12. Tabla para la determinación del coeficiente de uniformidad.	30
Tabla 13. Necesidades de agua los primeros años de plantación.	31
Tabla 14. Necesidades de agua a partir del cuarto año de plantación.	32
Tabla 15. Guía para la determinación del porcentaje de suelo mojado.	33
Tabla 16. Prueba de campo para las características del bulbo húmedo.	34
Tabla 17. Intervalo entre riegos según el tipo de textura del terreno.	35
Tabla 18. Intervalo, número y duración de los riego para los primeros años.	36
Tabla 19. Intervalo, número y duración de los riego a partir del 4º año.	37
Tabla 20. Superficie de los sectores y subsectores del viñedo.	38
Tabla 21. Posibilidades de abonado orgánico de mantenimiento.	41
Tabla 22. Balance del abonado orgánico de mantenimiento (s).	47
Tabla 23. Necesidades de macroelementos de las cepas.	49
Tabla 24. Necesidades de macroelementos los primeros años.	49
Tabla 25. Aportaciones minerales al cultivo que proporcionan las enmiendas.	50
Tabla 26. Nitrógeno mineralizado según el tipo de suelo y materia orgánica.	50
Tabla 27. Balance y cálculo de las necesidades totales de la parcela.	52
Tabla 28. Abonado de mantenimiento de los macroelementos	52
Tabla 29. Demanda de cada uno de los elementos nutritivos.	53
Tabla 30. Necesidades nutritivas de las cepas y cantidad de fertilizante s.	55
Tabla 31. Calendario de fertirrigación por hectárea.	55
Tabla 32. Calendario de fertirrigación para 20,55 ha de viñedo.	55
Tabla 33. Calendario para la aplicación de la fertilización en la plantación.	57
Tabla 34. Relación entre las plagas y enfermedades más comunes.	59

Tabla 35. Cuadro resumen del control de plagas	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 36. Familias de productos y materias activas para el control del oídio.	68
Tabla 37. Cuadro resumen del control de enfermedades.....	72
Tabla 38. Plagas, enfermedades y tratamientos prioritarios.....	73
Tabla 39. Época de control, método de muestreo y umbral de tratamiento.....	74
Tabla 40. Relación de los productos fitosanitarios de aplicación frecuente.	76
Tabla 41. Calendario para la aplicación de la fertilización en la plantación.	77
Tabla 42. Duración del periodo de vendimia en la Ribera del Duero.....	78
Tabla 43. Calendario de ejecución de las actividades para la recolección de la uva.	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Subanejo I

Figura 1. Estados fenológicos de la vid.....	2
Figura 2. Esquema del proceso de plantación y ciclo productivo del viñedo.	3
Figura 3. Sistema de formación Doble Cordón Royat para cepas en espaldera.....	15
Figura 4. Organigrama del cálculo del riego por goteo.....	21
Figura 5. Curva de coeficiente de cultivo (Kc) de la viña bajo condiciones normales. .	24
Figura 6. Gráfico para la determinación del coeficiente de corrección K3.	28
Figura 7. Polilla del racimo adulto y daños de las larvas de la 3ª generación	59
Figura 8. Gusanos grises y daños que provocan en viñedo	60
Figura 9. Piral de la vid: adulto y ooplacas y daños en hojas y racimos	61
Figura 10. Síntomas de la acariosis de la vid en la brotación y hojas adultas.	63
Figura 11. Sintomatología de la erinosis.	64
Figura 12. Síntomas del mildiu en la vid en hojas y racimos.	66
Figura 13. Sintomatología del oídio de la vid en hojas, brotes y racimos.	67
Figura 14. Sintomatología de la podredumbre gris de la vid	69
Figura 15. Sintomatología y daños de la eutipiosis en la vegetación y en la madera. .	71

SUBANEJO I. ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo la descripción del proceso productivo para la implementación de un viñedo en el término municipal de Villatuenda (Burgos). Para ello se van a tener en cuenta todos los aspectos que influyen en el ciclo de cultivo de la plantación, como son: la elección del material vegetal, diseño y establecimiento de las cepas, técnicas de cultivo (poda, riego, fertilización y protección fitosanitaria), vendimia y maquinaria y mano de obra necesaria. Finalmente se describirá la implementación del proceso productivo mediante cuadros representativos de todas las actividades.

1.1. Normativa

En todos los apartados de este anejo se va a seguir la normativa específica de la producción integrada, especificada en el Anejo II “Condicionantes externos”. Además se tiene en cuenta las posibles restricciones que puede imponer la denominación de origen, así como, las leyes específicas que puede haber en determinadas tareas.

1.2. Ciclos de la vid

Es importante conocer todas las fases de la vida de la vid, así como los periodos diferentes dentro de un año, para poder justificar, como se realiza el proceso productivo.

1.2.1. Fases la vida de la vid

Desde que el viñedo es plantado se pueden distinguir las siguientes 5 etapas de su vida:

- Juventud: dos primeros años de la vida de las cepas, en los que se produce un crecimiento vegetativo intenso y producción nula. Se debe dar la forma deseada.
- Entrada en producción: abarca desde la aparición de las primeras flores, hasta que se alcanza una producción constante. Se mantiene el crecimiento vegetativo y se acaban de formar las cepas.
- Plena producción: se mantiene un equilibrio entre crecimiento vegetativo y reproductivo. Es la etapa más larga que puede durar 40 años si se cuida bien.
- Envejecimiento: el crecimiento vegetativo y la fructificación son escasos, pero los frutos aumentan la calidad. Este periodo se puede prolongar decenas de años.
- Decrepitud: últimos años de vida de la plantación, con crecimiento vegetativo y fructificación prácticamente nulos. Se suelen arrancar las cepas antes del periodo.

1.2.2. Ciclos anuales

A lo largo del año las cepas pasan por dos periodos: uno de reposo invernal que va desde la caída de las hojas hasta el inicio de los lloros, y otro periodo de actividad. Este último tiene dos ciclos, el vegetativo y el reproductivo, entre los que se distribuyen los siguientes estados fenológicos:

- E. fenológico A: yema de invierno. Fecha: marzo - abril.
- E. fenológico B: yema de algodón. La yema se hincha, las escamas se separan y aparece la borra. Fecha: principios de abril.
- E. fenológico C: punta verde. Aparece el inicio del brote. Fecha: mediados abril.
- E. fenológico D: salida de hojas. Hojas pequeñas y apretadas. Fecha: finales abril.
- E. fenológico E: hojas extendidas. Primeras hojas totalmente abiertas, con sus características varietales. Fecha: principios de mayo.
- E. fenológico F: racimos visibles. Primeros racimos rudimentarios en la extremidad del brote, seguidas de 4 a 6 hojas. Fecha: mediados de mayo.
- E. fenológico G: racimos separados. Los racimos se espacian en el brote, pero sus órganos florales continúan aglomerados. Fecha: finales de mayo.
- E. fenológico H: botones florales separados. Es la aparición de la forma típica de la inflorescencia. Fecha: principios de junio.
- E. fenológico I: floración. Los capuchones de las flores se desprenden por la base y caen, dejando visibles los estambres y el pistilo. Fecha: junio.
- E. fenológico J: cuajado. Después de la fecundación, el ovario comienza a engrosar. Fecha: principios de julio.
- E. fenológico K: fruto tamaño guisante. Fecha: mitad de julio.
- E. fenológico M: envero. Las bayas adquieren el color característico de la variedad. Fecha: mediados de agosto.
- N: maduración: proceso que va desde el envero hasta la madurez, momento en el que los racimos están listos para la vendimia. Fecha: agosto - septiembre/ octubre.
- O: agostamiento: proceso por el que se produce una acumulación de sustancias y los pámpanos se transforman en sarmientos. Fecha: octubre – noviembre.
- P: caída de las hojas. Todas las sustancias se han trasferido y comienza el reposo invernal. Fecha: noviembre.

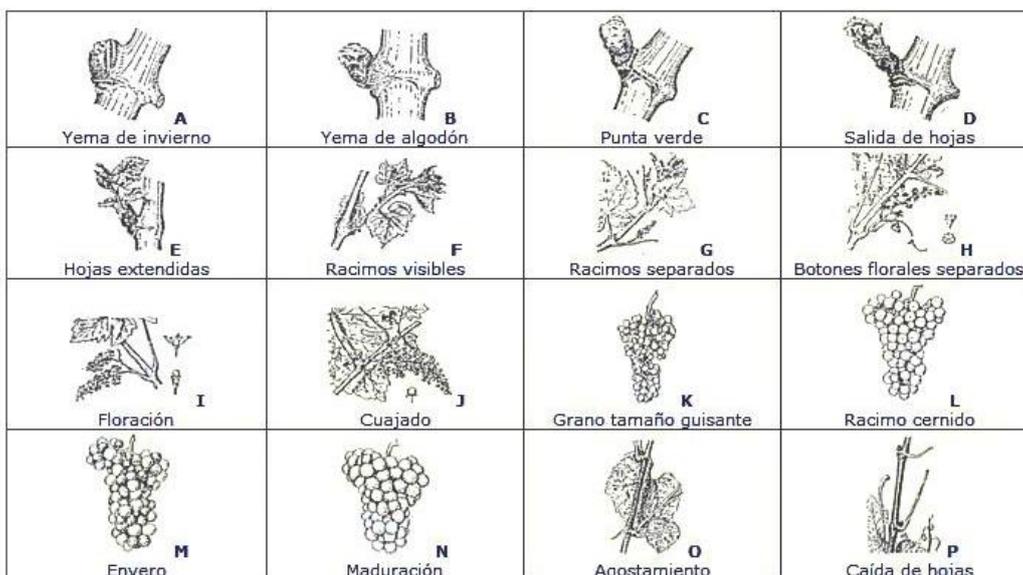


Figura 1. Estados fenológicos de la vid.

1.3. Actividades del proceso productivo

Existen un gran número de tareas que se deben de realizar, tanto en la planificación como en el mantenimiento del viñedo, para conseguir rendimientos adecuados y calidad en las cosechas. Estas labores se agrupan según el esquema de la Figura 2.



Figura 2. Esquema del proceso de plantación y ciclo productivo del viñedo.

2. PLANIFICACIÓN DE LA PLANTACIÓN

2.1. Material vegetal

La especie que se va a emplear en la plantación es *Vitis vinifera subsp. sativa* de variedad Tempranillo o Tinta del País, por su perfecta adaptación al medio de cultivo y su alta calidad y demanda en la Denominación de Origen Ribera del Duero. El patrón sobre el que se van a injertar las plantas es el **110 Richter**, pues además de ser resistente a la filoxera, presenta más características que se adaptan al medio físico.

Todas las plantas utilizadas son previamente injertadas en vivero, a **raíz desnuda** y con una longitud larga levantina de aproximadamente 55 cm. Además, todo el material vegetal debe proceder de viveros oficialmente autorizados y estar acompañado del correspondiente pasaporte fitosanitario, para asegurar que se encuentra libre de parásitos. La reposición de marras se realizará con plantas del mismo tipo en pero compradas en pot. La ley de Protección Integrada prohíbe las plantaciones a pie directo.

La justificación de todas estas decisiones se refleja en el Anejo III “Estudio de las alternativas”.

2.2. Diseño de la plantación

La **superficie** de la plantación es de 22 ha, de las cuales se destinan 20,55 ha a la plantación de cepas y 1,45 ha a los caminos y bordes del viñedo. Además existe una parcela colindante de 3.175 m², donde se sitúa el pozo, la caseta de riego y las placas solares para el riego.

La **disposición** de la plantación elegida es rectangular, con una **orientación** aproximada de las líneas Norte – Sur. La distancia entre cepas de 1,3 m y entre líneas de 2,7 m, lo que equivale a una **densidad** de 2.849 cepas por hectárea y un total de 58.547 plantas en el terreno disponible. Con estas características se consigue el máximo aprovechamiento del medio, manteniendo la calidad y facilitando la mecanización. La justificación de las decisiones se refleja en el Anejo III “Estudio de las alternativas”.

En los planos N°2 “Emplazamiento y accesos al viñedo” y N°4 “Espaldera”, del Documento 2, se pueden ver los detalles de la situación de la parcela, disposición de la plantación, orientación de las líneas de cepas y marco de plantación,

3. ESTABLECIMIENTO DEL VIÑEDO

La plantación objeto de proyecto se va a situar en el término municipal Villatuenda, provincia de Burgos, en la Denominación de Origen Ribera del Duero, catastralmente en el polígono 504, parcelas número: 11, 12, 13,15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 76, 5379, 5380, 5381, 5394, 10020 y 20044, que constituyen un total de 22 hectáreas. El terreno tiene una pendiente ligera - media de 6,3%, siendo la parte más llana de 3,9% y la más inclinada de 8,8%, siempre ascendente respecto al camino situado en la parte sur de las parcelas, por el que se accede a la plantación.

3.1. Preparación del terreno

Es la etapa previa al establecimiento de las cepas en el terreno, en la cual se realizan una serie de labores que tiene como objetivo mejorar las características edáficas del perfil y favorecer la infiltración del agua y la oxigenación del suelo, para favorecer el aumento de la actividad microbiana.

El terreno está en estado adecuado para establecer una plantación de viñedo, pues ya lleva unos años de cultivo de cereal, y además se han realizado los análisis edáficos necesarios (Anejo I “Condicionantes”). Las labores de preparación del terreno van a ser:

- Eliminación de la plantación anterior
- Enmienda orgánica
- Labor profunda
- Instalación de la tubería de riego
- Pase de cultivador

3.1.1. Eliminación de la plantación anterior

El cultivo que está sembrado previo a la plantación del viñedo es cereal, tanto trigo como cebada, que van a ser cosechados entre los meses de julio y principios de agosto por el agricultor al que el promotor ha tenido arrendadas las tierras durante los últimos años.

3.1.2. Enmienda: orgánica

El suelo en el que se va a realizar la plantación es calizo, con un contenido en materia orgánica es de 1,75%, este valor no es excesivamente bajo, pero en suelos en regadío es recomendable que se un poco mayor, por lo que debe aplicar una enmienda orgánica.

Las características de la enmienda orgánica de la plantación son las siguientes:

- Se realiza a finales del mes de octubre en toda la superficie con un remolque esparcidor de estiércol, accionado por un tractor de 150 CV.
- Se utiliza estiércol ovino, pues existe una explotación de ovejas situada a un kilómetro de la plantación que va a proporcionar todo el abono necesario.
- La labor es realizada por una empresa de servicios. Las características y coste de la operación se describen al final de este anejo en el apartado “Maquinaria”.
- Los cálculos sobre la cantidad de estiércol a aportar, debido a su complejidad, aparecen reflejados en el apartado “Fertilización”, de este mismo anejo.

3.1.3. Labor profunda

Tiene doble función: por un lado se entierra la enmienda orgánica previamente aplicada y además, se realiza una labor profunda para mejorar las características del suelo. Esta tarea tiene las siguientes características:

- Se realiza después de la enmienda orgánica, para enterrarla, a principios de noviembre, con un pase en toda la superficie a 60 - 80 cm de profundidad.
- Se emplea un arado de desfonde de 4 cuerpos suspendido y tractor de 200 CV.
- La labor es realizada por una empresa de servicios. Las características y coste de la operación se describen al final de este anejo en el apartado “Maquinaria”.

3.1.4. Instalación de la tubería de riego enterrada

Previo a la instalación del sistema de riego por goteo aéreo, se requiere enterrar las tuberías de riego. La operación se va a realizar con las siguientes premisas:

- La instalación del sistema de riego enterrado se realiza durante el mes de febrero, con una retroexcavadora acoplada a un tractor de 150 CV.
- Las zanjas realizadas deben tener aproximadamente 70 cm de profundidad y 40 cm de anchura. La longitud total de zanjas que se va a tener que realizar para todas las tuberías enterradas de la plantación es de 2.145,6 m.
- La labor es realizada por una empresa de servicios. Las características y coste de la operación se describen al final de este anejo en el apartado “Maquinaria”.

3.1.5. Pase de cultivador

Su principal finalidad es afinar y allanar el terreno, deshaciendo los terrones de tamaño considerado que se hayan formado, para que se produzca la aireación de la capa superficial y facilitar la plantación. Se realiza con las siguientes premisas:

- Se realiza a principios de marzo con dos pases cruzados de cultivador, el segundo de ellos en la dirección en la que se quieren instalar las cepas.
- Se utiliza el tractor de 70 CV y un cultivador de 9 brazos, ambos de la explotación, con anchura de trabajo de 2,6 m y a 15 cm de profundidad.
- Las características de la operación se describen en el apartado “Maquinaria”.

3.2. Práctica de plantación

3.2.1. Compra, recepción y acondicionamiento de plantones

Las plantas que se van a utilizar son de la especie *Vitis vinifera* subespecie *sativa* de la variedad tempranillo y con portainjerto 110 Richter, todas ellas previamente injertadas en vivero, a raíz desnuda, certificadas y parafinada y con una longitud de 55 cm.

Todas las plantas deben ser solicitadas con suficiente antelación, a un vivero que ofrezca suficientes garantías y especificando expresamente el tipo de cepa que se desea. El número de plantones que se ha estimado necesario es 58.547, por lo que se solicitarán 58.650 cepas por posibles imprevistos y además un 3% del total, es decir 1.756 cepas, del mismo tipo pero en pot para la reposición de marras.

Los plantones a raíz desnuda se van a recibir a principios de marzo, unos días antes de dar comienzo la plantación, y se conservan en la nave a la sombra y en lugares frescos, para que estén en perfectas condiciones cuando se vayan a establecer en el terreno. Las marras se recibirán en pot unos días antes de realizar la reposición de estas.

3.2.2. Plantación

Se va a utilizar una máquina plantadora automatizada acoplada a un tractor, que realiza íntegramente la plantación. Primero abre dos surcos paralelos a la distancia de las líneas gracias a un rejón, en el cual se introducen las cepas a la distancia requerida, mediante un mecanismo de pinzas bastante preciso. A continuación se cierra el surco y apelmaza la tierra alrededor de las cepas mediante dos ruedas metálicas, regulables en presión y anchura. La única mano de obra que se necesita son dos operarios que introduzcan los plantones en las pinzas y el tractorista.

La operación se va a realizar con las siguientes características:

- La plantación en climas de inviernos fríos se realiza al final del periodo de reposo invernal, para evitar las grandes heladas. En este caso, de acuerdo con el estudio climático del Anejo I “Condicionantes”, se va a plantar a finales de marzo o principios de abril, de acuerdo con las condiciones del momento.
- La profundidad en la que la máquina va a enterrar los plantones es de 50 cm, de esta forma se consigue un buen desarrollo de las raíces y equilibrio en las cepas. Además el nudo de injerto queda lo suficientemente alto para evitar el franqueo.
- El servicio es alquilado a una empresa de servicios que proporciona la máquina, el tractor de 200 CV guiado por satélite y los 3 operarios necesarios.

3.2.3. Operaciones posteriores a la plantación

Se trata de todas aquellas tareas que se realizan el primer año de cultivo, justo después de la plantación, pues es un momento en el que las cepas se encuentran muy vulnerables y necesita cuidados meticulosos y correctos para su correcto desarrollo. Las tareas que se van a realizar son: el riego de plantación, entutorado, desbarbado, mantenimiento del suelo, reposición de marras e instalación de la espaldera.

• Riego de plantación

Se realiza justo después de la plantación, en cuanto se los laterales de riego y siempre que no haya llovido antes. Conviene humedecer hasta capacidad de campo todo el volumen de tierra que contiene las raíces del plantón, para facilitar la adherencia de las raíces a la tierra. Este riego se repite a los 20 días si no ha llovido. Con este procedimiento se facilita el enraizamiento y se reduce el número de marras necesarias.

- **Entutorado y protección**

El entutorado consiste en colocar un tutor de bambú de 90 cm de altura y 8 mm de grosor en lugar donde se acaban de instalar las cepas. Además se añaden, si es necesario, protectores para evitar los daños producidos por el ataque de la fauna silvestre, como conejos y roedores. Esta protección va a consistir en cilindros de plástico verde con perforaciones o de malla ligera, de 35 cm de altura y aproximadamente 10 cm de diámetro, que se insertan en el tutor, quedando la cepa ubicada en el centro.

Esta labor va a ser realizada de forma manual entre cuatro operarios con un rendimiento aproximado de 500 tutores/hora. Se encarga a una empresa de servicios que proporciona el material y personal para la instalación, y el viticultor va reponiendo el material. Se realiza después del riego para facilitar la colocación de los materiales.

- **Desbarbado**

Consiste en suprimir las posibles raicillas que puedan haber surgido en la variedad y los brotes que pueda haber emitido el patrón, para evitar así que se franquee la variedad y se pierdan las propiedades aportadas por el portainjerto, que son imprescindibles. Lo realiza el viticultor a finales de mayo o junio, aunque no es común que haya ocurrido. Si se ha instalado la protección se puede revisar mientras la instalación, mirando por encima del tubo o cuando este se retira.

- **Instalación de la espaldera**

La espaldera es un elemento de apoyo que va a facilitar la conformación de las cepas y la mecanización de las labores, pues permite elevar los sarmientos y dejar las calles libres para circular por ellas. Su colocación comienza después de las primeras operaciones de cultivo, aproximadamente en junio. Se contrata una empresa de servicios que proporciona las máquinas clavadoras de postes y extensoras de alambre. Para la instalación participan varias personas: el viticultor se encarga de colocar el material donde se va a instalar, dos trabajadores van a ir clavando los postes y otros dos extendiendo los alambres una vez se complete la fila de postes y atando los elementos. Los detalles sobre la instalación, cantidad de materiales necesarios y características de la espaldera se detallan en el anejo V “Ingeniería de las instalaciones”.

- **Reposición de marras**

La reposición de marras se va a realizar el mismo año de plantación a finales del mes de junio, utilizando plantas de la misma variedad e injerto pero en pot. Se han encargado al vivero un 3% de marras que equivalen a 1.756 cepas, aunque probablemente el número que se necesite sea menor. La reposición se hará de forma manual, mediante la apertura de un hoyo utilizando una ahoyadora eléctrica, en el que el viticultor introduce el plantón y continuación lo cubre con tierra.

El tiempo que se emplee en esta función dependerá del número de cepas que haya que reponer. Se ha calculado un máximo de 3,6 días, pero probablemente el tiempo sea menor, pues no suele ser necesario reponer tantas cepas.

- **Mantenimiento del suelo**

Se realiza mediante un pase de cultivador en el mes de julio y otro en septiembre, con el objetivo de mejorar la estructura del suelo y eliminar las malas hierbas.

3.3. Resumen de las actividades para el establecimiento del viñedo

En la Tabla 1, representada a continuación, se recogen todas las actividades llevadas a cabo antes, durante y después de la instalación de las cepas en la parcela, el periodo en el que se realizan, la mano de obra necesaria y la maquinaria a emplear. Los cálculos para la determinación del tiempo total requerido aparecen reflejados en el Subanejo II.

Para pasar del número de horas a los días que se dedican a cada actividad se tiene en cuenta el número de operarios que la realizan, lo que se tarda en finalizarla y que la jornada laboral de cada persona va a ser 8 horas al día.

Tabla 1. Calendario de ejecución de las actividades para el establecimiento de la plantación de viñedo.

ACTIVIDAD	MAQUINARIA	PERIODO	MANO DE OBRA	TIEMPO REQUERIDO	OBSERVACIONES
PREPARACIÓN DEL TERRENO					
Enmienda orgánica	Tractor 150 CV + remolque esparcidor	Finales octubre	1 tractorista + viticultor	0,59 h/ha 13,03 horas 1,6 días	Un camión esparce y otro recarga estiércol ovino
Labor profunda	Tractor 200 CV + arado de desfonde	Principios noviembre	1 tractorista	2,16 h/ha 47,62 horas 6,0 días	1 pase a 60-80 cm de profundidad
Instalación tuberías	Tractor 150 CV + retroexcavadora	Febrero	1 tractorista + 2 operarios + Viticultor	41,67 h/ha 3,6 h +5h 8,6h → 1,1 días	2.145,6 m zanja x 0,4 m ancho + instalación tubería
Pase de cultivador	Tractor 70 CV + cultivador 9 brazos	Principios marzo	Viticultor	0,73 h/ha 31,95 horas 4 días	2 pases cruzados a 15 cm profundidad
PRÁCTICA DE PLANTACIÓN					
Compra y recepción plántones	--	Principios marzo	Viticultor	8 horas 1 día	Conservación en la nave a la sombra y con raíces en agua
Plantación	Tractor 200 CV + máquina plantadora	Entre marzo y abril	1 tractorista + 2 operarios + Viticultor	1,92 h/ha 39,51 horas 4,9 días	A raíz desnuda y profundidad de 50 cm
OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN					
Riego de plantación	Sistema de riego por goteo	Principios abril	Viticultor	1 hora x 3 sectores 3 horas	Humedecer hasta capacidad de campo si no llueve
Entutorado y protecciones	Tutor de bambú + protector	Mediados abril	Viticultor + 4 operarios	500 tutores/h 156 h / 4 op 4,9 días	Bambú de 90 cm de alto y 8 mm de grosor + protector
Desbarbado	--	Principios de mayo	Viticultor	16 horas 2 días	Normalmente no hay que intervenir
Instalación de la espaldera	Equipo instalación espaldera	Finales de mayo	4 operarios + Viticultor	6 días (aprox.)	Postes exteriores madera e interiores acero galvanizado
Reposición de marras	Ahoyador eléctrico	Finales junio	Viticultor	29,3 horas 3,7 días	Aprox. 3% de las plantas. Se utilizan plantas en pot
Mantenimiento del suelo	Tractor 70 CV + cultivador 9 brazos	Julio Septiembre	Viticultor	0,88 h/ha 18,12 horas 2,3 días	1 pase a 15 cm de profundidad

4. MANTENIMIENTO DEL SUELO

4.1. Introducción

Conjunto de operaciones que se realizan para conseguir las condiciones favorables para el desarrollo de la vid, actuando sobre las propiedades fisicoquímicas del terreno, el régimen hídrico de este y las malas hierbas. Para un correcto mantenimiento del suelo es imprescindible conocer las características del suelo y actuar según sus necesidades.

4.2. Sistema de mantenimiento empleado

Como se ha justificado en el anejo III "Condicionantes", para el mantenimiento del suelo se va a emplear un sistema mixto que combina cubierta vegetal y aplicación de herbicidas en líneas de cepas. Además, estas labores se van a adaptar al momento de la vida en el que se encuentren las cepas, distinguiéndose dos sistemas principales:

- Mantenimiento durante los dos o tres primeros años de vida de la plantación.
- Resto de vida de la plantación, hasta que se arranque el viñedo.

4.3. Mantenimiento del terreno los primeros años

Durante los 2 o 3 primeros años el terreno se mantendrá mediante laboreo para evitar que otras plantas hagan competencia a las cepas y así el viñedo pueda alcanzar el vigor necesario cuanto antes. Estas labores se realizan con un cultivador en el que se acoplan intercepas a ambos lados, menos en el año de plantación en que se quita para evitar daños en cepas jóvenes. Convendría evitar los tratamientos fitosanitarios que perjudiquen a las cepas, pero la colocación del cilindro protector, aparte de evitar daños provocados por la fauna, también protegen frente al ataque de estos productos químicos a las plantas jóvenes, en el caso que sea necesario su empleo.

4.3.1. Labor de invierno

Esta labor consiste en un pase de cultivador a 20 cm de profundidad al principio del periodo de reposo invernal (octubre) y antes de las primeras lluvias. El objetivo es favorecer la una buena estructura del terreno, incrementar la reserva de agua, favorecer el enraizamiento en profundidad, y eliminar las malas hierba. Estas labores van a ser un paso de cultivador intercepas arrastrado por el tractor de 70 CV de la explotación.

4.3.2. Labor en el periodo de actividad vegetativa

El laboreo durante el periodo de actividad vegetativa es superficial y se realiza con el cultivador a 10 cm de profundidad y el intercepas acoplado, ambos arrastrados por el tractor de 70 CV de la explotación. La finalidad de la labor es romper la costra superficial del terreno, facilitando la infiltración del agua y reduciendo sus pérdidas. El número de pases va a depender de las condiciones en que se encuentre el suelo, normalmente se dan tres pases, uno a principios de abril, a mediados de mayo y otro en el mes de julio, repitiendo cada vez que el suelo esté compacto.

4.4. Mantenimiento del terreno a partir del cuarto año

Consiste en la aplicación de un método mixto que engloba mantenimiento de una cubierta vegetal controlada en las calles, laboreo con intercepas en momentos de más sequía y aplicación de herbicidas en caso de necesidad y en las condiciones marcadas por la ley.

4.4.1. Laboreo de las calles

El laboreo de las calles a partir del cuarto año se va a realizar en los momentos en los que no se quiere cubierta vegetal en las calles para no hacer competencia a las cepas. Se va a emplear el cultivador con 9 púas con dos arados intercepas, colocados en el tractor de 70 CV por la toma de fuerza. Se realizará en el mes de junio cuando se considere que la cubierta va a hacer una competencia a las cepas inadecuada.

4.4.2. Cubierta vegetal

Se va a establecer una cubierta natural, controlada y temporal, constituida por hierbas arvenses que nacen de manera espontánea, que se mantiene durante el periodo de reposo invernal y es eliminada en los meses de verano mediante laboreo.

- Ventajas: mejora la estructura del suelo, elimina la erosión invernal y aumenta el nivel de materia orgánica. También disminuye el vigor de las plantas, adelanta la maduración y disminuye los riesgos fitosanitarios, lo que disminuye los costes de algunas labores. Además, favorece la biodiversidad, y sirve de refugio a algunos insectos que ayudan con el control de otras especies perjudiciales.
- Inconvenientes: aumento del riesgo de las heladas primaverales y la disminución de la cantidad de nitrógeno y agua para las cepas. Se deben tener en cuenta estos factores para intentar reducirlos en lo máximo posible.
- Maquinaria y labores: se van a utilizar la desbrozadora con rueda hidráulica intercepas que se acopla a la toma de fuerza del tractor de 70 CV de la explotación. Las tareas que se van a realizar a lo largo del año son las descritas a continuación:
 - De septiembre a octubre: dejar crecer toda la vegetación, cubriendo el suelo con la vegetación espontánea.
 - De febrero a mayo: pases continuos de desbrozadora con rueda hidráulica intercepas para limitar el crecimiento de la cubierta y eliminar hierba en líneas.
 - En mayo o junio: eliminación de la cubierta vegetal con el cultivador, para dejar el terreno libre de vegetación evitando la competencia por recursos hídricos.

4.4.3. Tratamientos herbicidas

De acuerdo con la normativa de la producción integrada los tratamientos herbicidas sólo se realizarán en momentos de necesidad, cuando la sensibilidad sea máxima y en dosis mínimas. Además estas aplicaciones deben ser localizadas en bandas de 50 cm o en rodales con malas hierbas perennes y están prohibidas en los límites de las parcelas.

- Ventajas: tienen capacidad alta de acabar con la maleza y son fáciles y rápidos de aplicar, lo que permite ahorrar costes en horas de trabajo y mano de obra; pueden conseguir suelo limpio permanente y eliminan los inconvenientes de las labores.
- Inconvenientes: pueden provocar erosión del suelo en pendientes grandes, destruyen organismos beneficiarios del suelo, tienen riesgos de residuos en suelo y aguas y fitotoxicidad y pueden generar resistencias.
- Tipos de herbicidas:

La elección del producto dependerá del tipo de mala hierba a controlar y de su estado de desarrollo. Sólo se permite el uso de las materias activas especificadas en la ley de producción integrada, y con las condiciones de uso que aquí se indican, como refleja la Tabla 2 representada a continuación.

Tabla 2. Cuadro resumen de los herbicidas permitidos en programas de producción integrada de viñedo. Materias activas: recomendada ® y tolerada (T). Fuente: Boletín Oficial de Castilla y León (B.O.C. y L.)

HERBICIDAS PERMITIDOS EN PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN INTEGRADA DE VID		
TIPOS	MATERIA ACTIVA	OBSERVACIONES
Foliares	Sulfosato 40% (T) Glifosato (T) Glufosinato de amonio (T)	En todos los casos aplicaciones máximas de producto de 1 l/ha de cultivo y tratamiento durante el periodo vegetativo y 4 l/ha, en parada invernal. Las dosis máximas totales permitidas son de 5 l/ha de cultivo.
Remanentes	Napropamida (T) Oxifluorfen (R) Terbutilazina (T)	En ningún caso se superarán aportaciones por hectárea de cultivo superiores al 50 % de las dosis autorizadas, realizando estas aportaciones preferiblemente antes del inicio de la brotación.

- Herbicidas foliares: son de contacto y se dividen en no sistémicos, que producen el efecto al entrar en contacto con la planta y sistémicos que entran en el sistema radicular y se distribuyen por toda la planta hasta la raíz.
- Herbicidas remanentes: crean una película sobre el suelo de forma que evita la emergencia de malas hierbas o bien las elimina en estadios precoces.

○ Maquinaria:

El equipo que se va a utilizar para los tratamientos herbicidas será un pulverizador hidráulico de 300 L transportado por un tractor de 70 CV, ambos propiedad del viticultor. En el pulverizador las gotas llegan al objetivo por inercia y se producen al atravesar un estrechamiento en contacto con el aire. El apero tiene dos ramales con boquillas que son capaces de abarcar de 50 cm de anchura, cubriendo de esta forma toda la línea de cepas y cumpliendo con la reglamentación. Por lo tanto el pase del tractor se realiza en una calle si y en otra no, cubriendo toda la superficie de tratamiento. El pulverizador tiene un depósito de polietileno de 300 l y un chasis de acero estructural plegado en frío.

Además se dispone de un pulverizador de mochila que es un equipo manual pequeño utilizado para tratamiento localizado. Reciben la presión por las emboladas del operador (30 por minuto) y el caudal ronda los 60 o 75 L/h con una presión de 1 a 3 bar.

○ Normas de seguridad:

Los tratamientos herbicidas con químicos suponen un riesgo para la salud del aplicador, por lo que se deben tomar las siguientes medidas de precaución:

- Se debe utilizar la indumentaria adecuada, especialmente los guantes protectores y pantalla facial durante la mezcla y carga y el traje especial para la aplicación y limpieza del equipo.
- Se deben utilizar productos que cumplan la ley de protección integrada que cumplan por lo establecido en la RD 255/2003 y que estén correctamente etiquetados.
- Para la mezcla y aplicación se deben seguir las instrucciones indicadas en la etiqueta para evitar los riegos y problemas de fitotoxicidad.
- Al acabar la aplicación se debe limpiar toda la maquinaria utilizada para que los restos no bloqueen los filtros y boquillas.
- Se debe evitar tratar en días ventosos y de temperaturas muy elevadas o bajas.

- Para retirar los productos utilizados se recurre al sistema de gestión de Sigfito, que es una empresa que tiene como finalidad facilitar a los agricultores el cumplimiento de las obligaciones, en materia de residuos de envases agrarios, evitando posibles sanciones; y por otra parte, ayuda a preservar el medio ambiente y favorece el desarrollo sostenible de la agricultura.

o Malas hierbas en Ribera del Duero

Las hierbas que pueden aparecer en una plantación son numerosas, pero no todas tienen la misma abundancia ni efecto. En la Tabla 3 se hace una relación entre las hierbas más comunes que pueden perjudicar a las plantaciones de viñedo en la Ribera del Duero, organizadas por familias y especies, las características de abundancia de cada una y las materias activas permitidas para la eliminación de cada una de ellas.

Tabla 3. Relación de las principales especies y familias adventicias que invaden las viñas de la Ribera del Duero. Fuente: Ponencias del II curso de viticultura y enología de Ribera del Duero.

Familia	Especies	Características	Eliminación
Amarantáceas	<i>Amaranthus albus</i> L. <i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	Abundancia de las especies rastreras	Oxifluorfen Glifosato Sulfosato
Cariofiláceas	<i>Agrostemma githago</i> L. <i>Cerastium dichotomum</i> L.	Daños poco importantes	Laboreo
Cucurbitáceas	<i>Ecballium elaterium</i> L.	Poca abundancia	Glifosato Sulfosato
Quenopodiáceas	<i>Atriplex hastata</i> L. <i>Chenopodium album</i> L.	Muchas especies	Oxifluorfen
Crucíferas	<i>Cardamine hirsuta</i> L. <i>Cardaria draba</i> Desvaux	Numerosas especies	Oxifluorfen Terbutilazina
Fumariáceas	<i>Fumaria capreolata</i> L. <i>Fumaria officinalis</i> L.	Frecuentes a principios de primavera	Laboreo
Malváceas	<i>Malva hispanica</i> L. <i>Malva neglecta</i> Willroth	Difíciles de controlar	Oxifluorfen
Oxalidáceas	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Algunas especies difíciles de eliminar	Glifosato
Papaveráceas	<i>Chelidonium majus</i> L. <i>Glaucium corniculatum</i> L.	Fácil control	Herbicidas foliares
Poligonáceas	<i>Polygonum aviculare</i> L. <i>P. lapathifolium</i> L.	Algunas especies muy dañinas	Glifosato
Rubiáceas	<i>Galium aparine</i> L. <i>Galium tricorutum</i> Dandy	Daños escasos	Laboreo
Escrofulariáceas	<i>Linaria spartea</i> (L.) Willdenow <i>Veronica arvensis</i> L.	Daños ligeros	Laboreo
Solanáceas	<i>Datura ferox</i> L. <i>Solanum luteum</i> Miller	Puede haber poblaciones elevadas. Eliminación fácil	Laboreo
Umbelíferas	<i>Aethusa cynapium</i> L. <i>Ammi majus</i> L.	Ocasionan daños ligeros	Glifosato Glufosinato

4.5. Cuadro resumen

En la Tabla 4 se muestra el calendario de ejecución de las actividades para el mantenimiento del suelo en la plantación del proyecto. Además se especifica la maquinaria empleada y la mano de obra y tiempo requerido para cada actividad (calculado en el Subanejo II) en los diferentes periodos de vida de la plantación.

Tabla 4. Calendario de ejecución de las actividades para el mantenimiento del suelo de la plantación.

ACTIVIDAD	MAQUINARIA	PERIODO	MANO OBRA	TIEMPO REQUERIDO	OBSERVACIONES
LOS TRES PRIMEROS AÑOS					
Labor profunda	Tractor 70 CV + Cultivador 9 púas y arado intercepas	Octubre	Viticultor	0,88 h/ha 18,1 horas 2,3 días	2,7 m anchura 20 cm profundidad
Labor superficial	Tractor 70 CV+ Cultivador 9 púas y arado intercepas	Actividad vegetativa	Viticultor	0,88 h/ha 18,1 horas 2,3 días (Por pase)	2,7 m anchura 10 cm profundidad
A PARTIR DEL CUARTO AÑO					
Labor superficial	Tractor 70 CV + Cultivador 9 púas y arado intercepas	Periodo vegetativo	Viticultor	0,88 h/ha 18,1 horas 2,3 días (Por pase)	2,7 m anchura 10 cm profundidad
Desbrozado	Tractor 70 CV + Desbrozadora con discos intercepas	De febrero a junio	Viticultor	0,66 h/ha 13,59 horas 1,7 días (Por pase)	Mantener la cubierta vegetal a un máximo de 20 cm de altura
Tratamientos herbicidas Foliares	Tractor 70 CV + Pulverizador hidráulico 300 l	Periodo vegetativo	Viticultor	0,77 h/ha 15,86 2,0 días (Por pase)	Aportación máxima de 1 L/ha de cultivo y tratamiento Franja de 50 cm
		Parada invernal	Viticultor		Aportación máxima de 4 L/ha de cultivo y tratamiento Franjas de 50 cm
Tratamientos herbicidas Remanentes	Tractor 70 CV + Pulverizador hidráulico 300 l	Inicio de la brotación	Viticultor	--	Aportaciones máximas de un 50% de las dosis autorizadas Franjas de 50 cm

5. SISTEMAS DE FORMACIÓN Y PODA

5.1. Introducción

La poda tiene como finalidad lograr el sistema de formación escogido y posteriormente realizar el mantenimiento de las cepas para conseguir todos los años un buen equilibrio entre vegetación y producción. Para ello se suprimen total o parcialmente ciertos elementos de la vid como los pámpanos, sarmientos, yemas y en ocasiones racimos o bayas, con el objetivo final de evitar en la acrotonía, mantener un vigor adecuado y obtener una buena producción de calidad anualmente. Por lo tanto se va a realizar una poda de formación durante los primeros años y de fructificación (en seco y en verde), durante el resto de vida de la plantación.

5.1.1. Exigencias para la producción de uva de calidad

Los requisitos que se deben tener en el proyecto para la obtención de uva de calidad son los siguientes:

- Buena exposición de la vegetación y de los racimos a la radiación solar. SFE/P variable entre 7-18 cm²/g.
- Microclima idóneo a nivel de hojas y racimos.
- Adecuado control del vigor de las cepas.
- Buen equilibrio entre fructificación y vegetación (F/V = 4-9).
- Correcta regulación de la alimentación hídrica.

5.2. Poda de formación

5.2.1. Características del sistema de formación

El sistema de formación escogido es el **Doble Cordón Royat**, en el que las cepas tienen un tronco con brazos divergentes dispuestos horizontalmente en el mismo plano. Cada brazo consta de 3 pulgares con 2 yemas francas cada uno.

La **altura del tronco** va a ser de 70 cm ya que no se tienen problemas de agua debido al riego y de esta manera se favorece la resistencia a las heladas y se facilitan la mecanización y las operaciones manuales realizadas por los operarios.

Este sistema requiere una **espaldera** como estructura de apoyo que estará constituida por postes externos de madera de 2,5 m de longitud y los internos de acero galvanizado de la misma longitud y situados a una distancia de 6 m entre ellos. La espaldera está constituida por 4 niveles de **alambres**: el primero a 50 cm del suelo para sostener los ramales de riego, el segundo a 70 cm en el que se fijan los dos brazos de la cepa y el tercero y cuarto, que son dobles y móviles, situados entre 0,9-1,5 m y 1,5-1,8 m, respectivamente, y sirven para introducir los pámpanos y mantenerlos unidos.

Este sistema tiene como **ventajas** que es el que mejor se adapta a la poda y vendimia mecánicas, permiten una fácil y rápida poda anual, los racimos están separados, bien aireados y soleados y los tratamientos alcanzan perfectamente todas las partes de las cepas. Pero tiene como **inconveniente** que es difícil en la práctica equilibrar el vigor y por lo tanto la fructificación de los pulgares, aunque se realicen operaciones en verde.

En el Plano N°5 “Detalle de la espaldera” de Documento 2, se puede ver la forma de las cepas y la distribución de los alambres de la espaldera.

5.2.2. Fases de la poda de formación

- **Año 1: año de plantación**

Durante el primer año no conviene realizar ningún tipo de poda en verde, salvo alguna excepción, para que la cepa vigorice y desarrolle su sistema radicular y area foliar.

- **Año 2: formación brazos en cepas desarrolladas**

De los sarmientos presentes en la cepa se elige el más vigoroso y de crecimiento más vertical, se poda a dos yemas y se eliminan el resto. Durante el periodo de vegetación se escoge el brote más vigoroso y mejor situado, se ata al tutor para asegurar su verticalidad y se eliminan todos los demás pámpanos y chupones. A continuación, si la cepa ha adquirido el vigor adecuado se despunta el pámpano en verde, a la altura del primer alambre de la espaldera, para iniciar la formación de los futuros brazos de la cepa a partir de los dos nietos superiores. Estos dos brotes se arquearán y se atarán al alambre, adoptando una disposición horizontal. Los demás nietos conviene eliminarlos.

- **Año 3: todas cepas con brazos**

Si los sarmientos formados a partir de los nietos del año anterior se han desarrollado adecuadamente, estos se podarán sobre una yema situada hacia abajo, conservando en su parte superior dos yemas, distanciadas unos 15 o 20 cm y el resto se eliminan. Si no se ha conseguido el vigor adecuado se continua con la formación de los brazos. Durante el período vegetativo se ha de espergurar rigurosamente, eliminando los pámpanos que no interesan para la formación y armonizando el vigor de los brotes,. Los brotes del extremo de los brazos, que permiten la elongación del cordón, conviene guiarles horizontalmente para restarles vigor.

- **Año 4: Alargar brazos**

Como los cordones sólo poseen pulgares, la poda consiste en rebajar los sarmientos aparecidos sobre la parte superior del brazo a pulgares con dos yemas francas, alargando, al mismo tiempo, el cordón en la medida de lo prudente.

- **Año 5: inicio de podas de fructificación**

En las primeras partes de los cordones, donde se formaron el año anterior pulgares, la poda consiste en cortar el pulgar viejo por encima del sarmiento inferior, nacido sobre el mismo, podando este sarmiento a dos yemas francas. Por otro lado, los sarmientos aparecidos en la prolongación de los cordones se podan también en pulgar a dos yemas francas y, si la cepa así lo exige, se vuelve a prolongar dicho cordón.

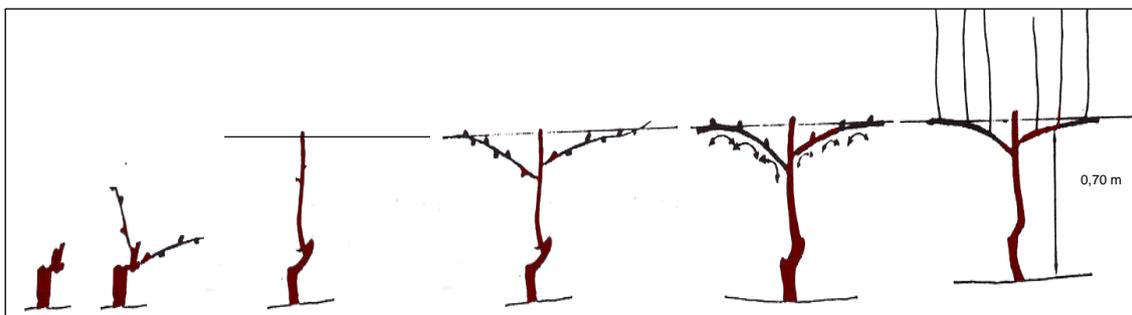


Figura 3. Sistema de formación Doble Cordón Royat para cepas en espaldera.

5.2.3. Maquinaria y mano de obra

Para la formación se emplean diferentes herramientas dependiendo de la operación.

- Poda de brotes: en los primeros años de vida la cepa es joven y sus brotes más débiles, por lo que se utilizarán tijeras manuales. La mano de obra será el viticultor y 4 operarios especializados, que conozcan a la perfección el sistema de formación de las cepas y cómo actuar en cada momento.
- Atar las cepas: este proceso se realiza a la vez que la poda de formación y consiste en ir atando los pámpanos a los alambres para formar los brazos. Se utiliza una atadora de cepas y la operación se realizará por las mismas personas que podan.
- Recoger restos de poda: la normativa de la producción integrada obliga a recoger los restos de poda, lo cual será realizado por el viticultor con el recogedor de sarmientos, arrastrado por el tractor de 70 CV. Posteriormente estos deshechos serán retirados de la explotación por el remolque arrastrado por el mismo tractor.

5.3. Poda de fructificación – Invierno

Se realiza cuando la vid ha adquirido su forma definitiva para conservar su estructura, controlar su crecimiento y mantener la buena calidad de las cosechas. En este sistema la **poda** de fructificación consiste en eliminar los sarmientos nacidos en la yema superior de los pulgares y podar los inferiores a dos yemas francas para obtener pulgares de reemplazo. De esta forma se libera a la cepa de madera vieja y se consiguen los siguientes beneficios: acelerar la entrada en producción de las cepas jóvenes, renovar los brotes fructíferos, reducir el número de yemas de flor, favorecer la iluminación y ventilación y facilitar las labores culturales.

Además, previamente se va a realizar una **prepoda** mecánica, que consiste en cortar los sarmientos a partir de una determinada altura, eliminando de esta forma la mayoría de la madera de poda, para facilitar posteriormente el trabajo de los operarios.

5.3.1. Determinación de la carga

Se debe determinar el número de yemas latentes dejadas en la cepa en el momento de la poda, pues esto va a determinar el vigor. Es importante dejar una carga adecuada, pues si es demasiado pequeña supone pérdidas de producción y si es demasiado grande, provocaría el debilitamiento de la planta y mala maduración. A continuación, se calcula cual sería la carga óptima que se debe dejar, mediante la siguiente expresión:

$$P_{\text{cepa}} = C * T.D. * F * P_{\text{racimo}} \rightarrow C = \frac{P_{\text{cepa}}}{T.D. * F * P_{\text{racimo}}}$$
$$Carga = \frac{2450 \frac{g}{\text{cepa}}}{0,69 \frac{\text{sarmiento}}{\text{yema}} * 1,5 \frac{\text{racimo}}{\text{sarmiento}} * 218 \frac{g}{\text{racimo}}} = 10,89 \approx 11 \frac{\text{yemas}}{\text{cepa}}$$

En donde:

- P cepa: Producción de la cepa → 7.000 kg/ha / 2.849 cepas/ha = 2,45 kg/cepa
- C: Carga, número de yemas por cepa
- T.D.: Tasa de desborre, número de sarmientos por yema = 0,69
- F: Fertilidad, número de racimos por sarmiento = 1,5

P racimo: Peso medio del racimo = 230 g El desglose de las operaciones es el representado a continuación:

$$P_{\text{cepa}} = \frac{7.000 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}}{2.849 \frac{\text{cepa}}{\text{ha}}} = 2,45 \frac{\text{kg}}{\text{cepa}}$$
$$N^{\circ} \text{ Racimos} = \frac{2.457 \frac{\text{g/cepa}}{\text{racimo}}}{218 \frac{\text{g}}{\text{racimo}}} = 11,27 \frac{\text{racimo}}{\text{cepa}}$$
$$N^{\circ} \text{ Pámpanos} = \frac{11,27 \frac{\text{racimos}}{\text{cepa}}}{1,5 \frac{\text{racimos}}{\text{pámpano}}} = 7,51 \frac{\text{pámpano}}{\text{cepa}}$$
$$N^{\circ} \text{ Yemas} = \frac{7,51 \frac{\text{pámpano}}{\text{cepa}}}{0,69 \frac{\text{pámpanos}}{\text{yema}}} = 10,89 \approx 12 \frac{\text{yemas}}{\text{cepa}}$$

Por lo tanto el viñedo va a tener dos brazos, con un total de 6 pulgares y dos yemas francas en cada uno. En total se han dejado 12 yemas, por razones de simetría, pero se deberá tener en cuenta durante el aclareo que se puede dejar cepas con 10-11 racimos para obtener uva de buena calidad y en la cantidad adecuada.

5.3.2. Época de poda

La poda de invierno, en principio, puede hacerse durante todo el periodo de reposo invernal, es decir, desde la caída de las hojas hasta el inicio del desborre; pero en los climas en los que las heladas de invierno son fuertes, conviene retrasar esta poda hasta el final del periodo vegetativo, cuando la intensidad de las heladas haya disminuido.

La poda de fructificación en la parcela en la que se ubica el proyecto va a ser tardía, a finales de febrero o principios de marzo, cuando las heladas ya no sean intensas y con el objetivo de retrasar la brotación de las yemas, para así evitar las heladas primaverales que afectan a los brotes y también buscando un efecto más debilitante que ayude a controlar el vigor de las cepas.

5.3.3. Maquinaria y mano de obra

Para la poda de invierno se va a utilizar maquinaria y herramientas diferentes dependiendo de la tarea que se realice:

- Prepoda: para esta operación se va a utilizar la maquina prepodadora incorporada al tractor de 70 CV de la explotación. Es realizada unos días antes de la poda definitiva por el viticultor, para reducir el trabajo posterior.
- Poda: es realizada por el 5 operarios que deben conocer el método de poda de invierno, es decir, eliminar los sarmientos nacidos en la yema superior de los pulgares y podar los inferiores a dos yemas francas. El material empleado son 5 tijeras podadoras eléctricas con cuchilla de corte de acero especial alta resistencia al desgaste y melladura, 860 g de peso y batería de larga duración, una para cada uno de los podadores.
- Recogida de sarmientos: se realiza del mismo modo que la poda de formación.

5.3.4. Gestión de la madera del poda

Como la ley de la producción integrada no permite abandonar los restos de poda en el terreno pues, desde un punto de vista fitosanitario, se aumentaría el riesgo de contaminación por plagas o enfermedades, se procede a eliminarlos en el proyecto.

Se utiliza un recogedor de sarmientos, arrastrado por el tractor de 70 CV, que pasa por todas las calles del viñedo. Los restos serán llevados hasta el municipio en el remolque, donde son recogidos por el camión de una empresa que les transporta hasta una central de biomasa, donde son utilizados para producir energía por combustión.

5.4. Operaciones en verde

Las operaciones en verde se realizan durante el periodo vegetativo con el objetivo de aumentar la calidad de las uvas y rendimiento del viñedo y facilitar la ejecución de otras técnicas culturales. Como resultado se obtendrá una vegetación sana, con una superficie foliar amplia, expuesta y aireada y un microclima adecuado en los racimos. Existen diferentes operaciones, entre las que se encuentran: espergurado, desbrotado, despunte, deshojado y aclareo de racimos. Estas operaciones se van a adaptar a las necesidades de cada año, pudiendo no ser necesario el empleo de todas siempre.

5.4.1. Espergurado

Consiste en la supresión, en estado herbáceo, de los brotes que salen de la madera vieja de la cepa, respetando únicamente algunos que podrían servir como sustitución.

- **Objetivos:** facilitar la poda de invierno y reducir las heridas de poda, aumentar el vigor de los pámpanos de los pulgares, reducir los ataques de enfermedades y favorecer la aireación y soleado de la cepa, mejorando la calidad del fruto.
- **Momento:** se realiza en fechas tempranas, cuando los brotes tienen 15-20 cm de longitud y han pasado las heladas primaverales (finales de mayo - principios de junio). Se puede dar 1 o dos pases, según necesidad.
- **Material y mano de obra:** se realiza de forma manual por cuatro operarios, normalmente sin tijeras y utilizando guantes para la seguridad de los trabajadores.

5.4.2. Desbrotado

Consiste en suprimir manualmente algunos pámpanos, situados sobre los pulgares, que no llevan racimos o que generan amontonamiento.

- **Objetivos:** eliminar vegetación innecesaria para favorecer el desarrollo del resto.
- **Momento:** se va a realizar al mismo tiempo que el espergurado.
- **Material y mano de obra:** los operarios serán los mismos que en el espergurado, utilizando tijeras podadoras manuales.

5.4.3. Guiado de la vegetación

Consiste en introducir los pámpanos entre los alambres para conseguir la verticalidad.

- **Objetivos:** conseguir la forma deseada y favorecer la iluminación de las hojas adultas y el pase de maquinaria, y mejorar la iluminación y ventilación.
- **Momento:** la primera vez se realiza cuando los pámpanos tienen una longitud de 30 – 40 cm y ya alcanzan el primer alambre. Se hará una segunda guía para subir el alambre de 0,9 m a 1, 5 m e introducirles en el tercer nivel.
- **Material y mano de obra:** la operación será manual y realizada cuatro operarios.

5.4.4. Despunte

Consiste en suprimir la extremidad de los pámpanos con mayor o menor intensidad.

- **Objetivos:** favorecer el cuajado y disminuir el corrimiento, la rotura de pámpanos y el vigor de las cepas, modificar el microclima y favorecer el paso de la maquinaria.
- **Momento:** cuando las bayas tienen el tamaño de un guisante, depende del desarrollo de cada año en particular (aproximadamente finales de junio).
- **Material y mano de obra:** se realiza de forma mecánica mediante una despuntadora, que realizará un pase vertical, cuando las bayas estén del tamaño de un guisante.

5.4.5. Deshojado

Consiste en la eliminación de unas pocas hojas de la zona basal del pámpano.

- **Objetivos:** mejorar el microclima y evitar podredumbres, adelantar la maduración y facilitar la vendimia.
- **Momento:** se realiza 3 semanas antes de la vendimia únicamente en años concretos, especialmente en los que se quiera adelantar la maduración.
- **Material y mano de obra:** un una deshojadora mecánica alquilada.

5.4.6. Aclareo de racimos

Consiste en eliminar racimos completos o parte de ellos, para favorecer a los demás.

- **Objetivos:** regular la carga, reducir la producción, favorecer la maduración y calidad.
- **Momento:** se va a realizar en el momento de envero únicamente en los años, que por diferentes motivos, exista una producción que supere los 7.000 kg/ha.
- **Material y mano de obra:** se realiza de forma manual, con niveles de intervención del 30 al 40 %, por lo que se necesitaran 4 operarios.

5.5. Podas excepcionales

Existen momentos críticos para la vid en los que se puede recurrir a la poda como método para reducir los daños causados por factores como el pedrisco o las heladas.

5.5.1. Viñas que ha sufrido heladas

Las heladas que pueden causar daños en la plantación son las siguientes:

- Las heladas primaverales tempranas, afectan casi a la totalidad de los nuevos pámpanos, por lo que hay que esperar a que broten las yemas que aún no lo han hecho, incluidas las basales y las yemas de madera vieja.
- Si la helada es más tardía, se prepodará por encima de la última yema respetada por la helada y más tarde con el espergurado se suprimen todas las esperguras inútiles para vigorizar los brotes que se utilizaran en la siguiente poda.

5.5.2. Viña que ha sufrido pedrisco o granizo

Se pueden dar dos casos en los que el pedrisco comprometa la producción:

- Si la granizada es temprana, antes de la floración, se pueden podar los pámpanos dañados a pocos cm de su inserción y después se espergurar si es necesario.
- Si la granizada es tardía (hasta 20 o 30 días después de la floración) no se puede hacer casi nada porque la duración del periodo vegetativo disponible antes del reposo es muy corta y no va a dar tiempo a que se desarrollen nuevos brotes y racimos.

5.6. Cuadro resumen

En la Tabla 5 se muestra el calendario de ejecución de las actividades de formación y poda de la plantación del proyecto. Además se especifica la maquinaria empleada, la mano de obra y el tiempo requerido para cada actividad, en los diferentes periodos.

Tabla 5. Calendario de ejecución de las actividades para la conducción y poda del viñedo

ACTIVIDAD	MAQUINARIA/ HERRAMIENTA	PERIODO	MANO OBRA	TIEMPO REQUERIDO	OBSERVACIONES
LOS CUATRO PRIMEROS AÑOS					
Poda de formación	Tijeras podadoras manuales + guantes protección	Febrero/ marzo Junio	Viticultor + 4 operarios	1.200 cepa/día 150 cepas/h 5 operarios 8h/día 78 horas 9,8 días	Varía según el año
Atar cepas	Atadora eléctrica	Junio		Sujetar pámpano a alambre	
Recoger restos poda	Tractor 70 CV + recogedor de sarmientos + remolque	Julio	Viticultor	0,59 h/ha 12,08 horas 1,5 días	Los sarmientos se retiran de la parcela
A PARTIR DEL QUINTO AÑO					
Poda de invierno					
Prepoda	Tractor 70 CV + maquina prepodadora	Finales febrero	Viticultor	1,23 h/ha 25,37 horas 3,2 días	Para separar los sarmientos de los alambres
Poda	Tijera podadora eléctrica	Principios marzo	5 operarios	1.600 cepas/día 58,5 horas 5 operarios 8h/día 7,3 días	Carga nocturna de las tijeras
Recoger sarmientos	Tractor 70 CV * recogedor de sarmientos + remolque	Mediados marzo	Viticultor	0,88 h/ha 18,12 horas 2,3 días	Se disminuye la velocidad porque hay más restos
Operaciones en verde					
Espergurado	Sin tijeras o tijeras manuales + guantes seguridad	Finales mayo Principios junio	4 operarios	14 h/ha 4 personas 71,9 horas 9,0 días	Siempre Con brotes de 15-20 cm
Desbrotado	Tijeras manuales + guantes de seguridad				Simultánea al espergurado
Guiado	Manual	1º Finales junio 2º Julio	4 operarios	10 h/ha 4 personas 51,4 h 6,4 días	Siempre 1º pámpanos 30 a 40 cm 2º con 50% pámpanos 70 cm
Despunte	Tractor 70 CV + despuntadora	Bayas tamaño de guisante	Viticultor	0,99 h/ha 20,3 horas 2,5 días	Normalmente 1 sólo pase
Deshojado	Tractor 70 CV + deshojadora mecánica	3 semanas antes de la vendimia	Viticultor	0,99 h/ha 20,3 horas 2,5 días	Ocasional
Aclareo de frutos	Manual	Envero	4 operarios	11 h/ha 4 personas 56,5 horas 7,1 días	Ocasional Si hay más de 7.000 kg/ha

6. RIEGO

6.1. Introducción

En la vid el riego es una de las técnicas que más influye en la producción de las cepas y la calidad de las uvas; pero se debe conocer bien los momentos en los que se debe regar y la cantidad necesaria, pues un mal manejo de podría resultar problemático.

Como se ha razonado en el Anejo III “Estudio de las alternativas”, es sistema de riego escogido es: riego deficitario por goteo impulsado por energía solar. Su diseño va a constar de dos partes bien diferenciadas:

- Diseño agronómico: en el que se calcula la dosis, intervalo y número de riegos teniendo en cuenta los factores condicionantes suelo y clima y el objetivo de producción. Esta desarrollado en este anejo.
- Diseño hidráulico: en el que se calcula todo lo relacionado con los ramales y tuberías de riego, así como, la potencia de bombeo necesaria. Todo este apartado se calcula en el Anejo V “Ingeniería de las instalaciones”.

Ambos diseños están estrechamente relacionados y son necesarios para poder regar la plantación de viñedo de manera a adecuada. A continuación, en la Figura 4, se representa el organigrama del riego por goteo, en el que se refleja los principales parámetros que se deben de tener en cuenta para el establecimiento del riego.

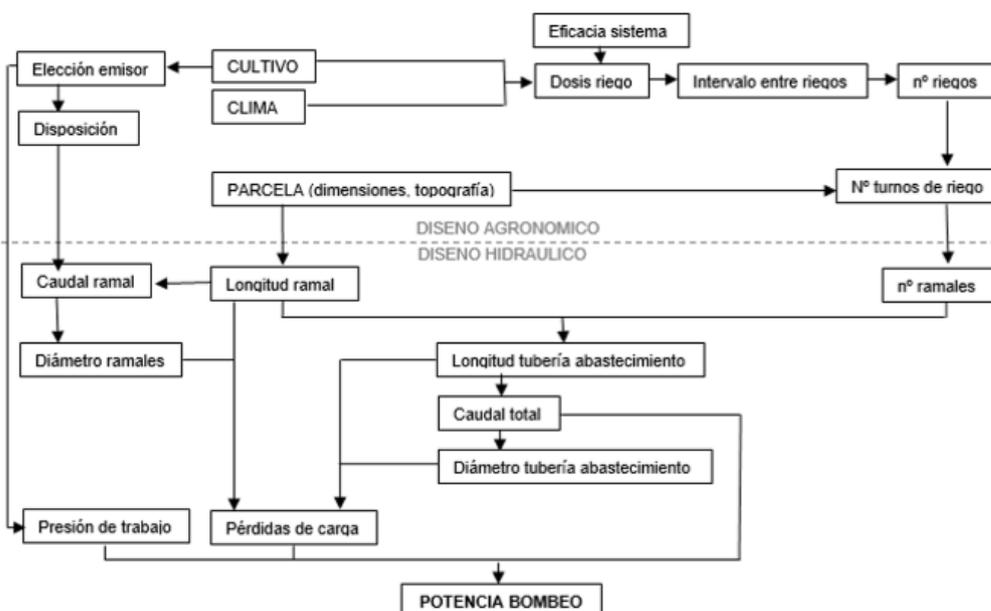


Figura 4. Organigrama del cálculo del riego por goteo.

6.2. Características del riego de la vid

La vid es un cultivo relativamente poco exigente en agua, sus requerimientos hídricos para producir materia seca no son demasiado elevados y es capaz de soportar sequía por su potente sistema radicular. Aun así, está demostrado que un riego moderado de la vid, con dosis deficitarias, en equilibrio con otras técnicas de cultivo, puede mejorar la calidad y producción de la cosecha, si se aplica en los momentos oportunos.

6.2.1. Estrategia para el riego deficitario controlado (RCD)

La estrategia más adecuada para obtener uvas de calidad en variedades tintas consiste en la aplicación de un riego deficitario con régimen moderado antes del envero y sin restricciones importantes después de él. Esta estrategia permite aumentar la eficiencia en el uso del agua a la vez que se consigue la calidad y producción óptima de la uva, y por lo tanto se adapta a los principios de la producción integrada. Este déficit de agua moderado y temporal puede ser factor de mejora de la calidad y normalmente provoca:

- Disminución del tamaño de las bayas: que es beneficioso porque se aumenta la relación hollejo/pulpa.
- Aumento del contenido de sólidos solubles.
- Mayor síntesis de polifenoles en variedades tintas.
- Mayor precocidad en la maduración de la uva.

El método para la aplicación del R.D.C. consiste en calcular las necesidades de riego en función de los valores recomendados y posteriormente aplicar una reducción de la cantidad de agua en función de la información disponible sobre como favorece un cierto estrés hídrico en la vid en determinados momentos del ciclo vegetativo.

6.2.2. Exigencias hídricas de la vid

Los requerimientos de la vid a lo largo de su ciclo anual varían, por lo diferentes requerimientos de los nuevos órganos formados a lo largo de la etapa vegetativa. Estas necesidades aparecen descritas en la Tabla 6, representada a continuación.

Tabla 6. Consumo de agua en las diferentes etapas del ciclo anual de la vid.

PERIODO	FECHAS	% NECESIDADES TOTALES	OBSERVACIONES
Brotación – Inicio floración	Abril – Junio	9 %	Etapa clave para una buena producción
Floración – Cuajado	Junio – Principios julio	6 %	Etapa clave para una buena producción
Crecimiento - Desarrollo de la baya	Julio – Mediados agosto	35 %	Etapa determinante de la calidad
Envero – Maduración	Mediados agosto – Mediados octubre	36 %	Etapa determinante de la calidad
Postcosecha – Reposo invernal	Noviembre – Marzo	14 %	Etapa clave para la brotación del año siguiente

Con el riego deficitario se pretende mantener a la vid con el agua justa, para evitar los efectos negativos de la sequía o exceso de humedad, que son los siguientes:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Sequía extrema:</u> – Reducción de la fotosíntesis. – Parada precoz de la vegetación. – Producción muy escasa. – Mala maduración de la uva. – Reducida calidad de la vendimia. | <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Exceso de humedad:</u> – Exceso de vigor y corrimiento. – Retraso del envero y acortamiento del periodo de maduración. – Tras el envero excesivo aumento del tamaño de las bayas, reducción de azúcares y aumento de ácidos. |
|--|--|

6.3. Diseño agronómico

El diseño agronómico es una parte del diseño del riego que tiene como objetivos:

- Determinar las necesidades totales de riego, conociendo las propiedades específicas del cultivo y las características del clima y el suelo.
- Plantear una estrategia para establecer un riego deficitario controlado y racional.
- Calcular la dosis, frecuencia y tiempo de riego; así como, número de emisores por planta y caudal de los mismos.

Todos los cálculos son orientativos y han ido realizados teniendo en cuenta una media de los datos climatológicos en años anteriores. Las necesidades y tiempos de riego se podrán ajustar cada año, teniendo en cuenta las condiciones y las normas de la D.O.

6.3.1. Influencia del clima

El clima es uno de los factores que más influye en el diseño del riego. A continuación se detalla el procedimiento de cálculo, y los valores del resultado se reflejan en la Tabla 7.

- **Determinación de la evapotranspiración del cultivo de referencia (ET_o)**

La evapotranspiración del cultivo de referencia de acuerdo con el manual de la FAO, se determina en función de diferentes variables meteorológicas como: temperatura, humedad, velocidad del viento y radiación. La ET_o para el proyecto ha sido calculada por el método de Penman-Monteith, en el Anejo I “Condicionantes”, apartado 2.10.

- **Determinación de la precipitación efectiva (P_e)**

La precipitación efectiva (P_e) es la fracción de la precipitación total que es aprovechada por el cultivo. Depende de diversos factores como su intensidad, la aridez del clima, inclinación del terreno, la humedad, etc. Para calcular se utiliza el método del USDA Soil Conservation Service, que propone las siguiente condiciones:

$$P_e = P * \left(\frac{125 - 0,2 * P}{125} \right) \text{ SI } P \leq 250 \text{ mm/mes}$$
$$P_e = 125 + 0,1 * P \text{ SI } > 250 \text{ mm/mes}$$

En donde:

- P: precipitación mensual (mm/mes)
- P_e: precipitación efectiva mensual (mm/mes)

Como la precipitación media es menor de 250 mm/mes, se emplea la primera formula.

6.3.2. Influencia del cultivo

- **Determinación de la evapotranspiración del cultivo (ET_c)**

Las diferencias entre la evapotranspiración del cultivo en condiciones normales (ET_c) y del de referencia (ET_o), se integran en el coeficiente de cultivo (K_c), calculado como:

$$ET_c = K_c * ET_o$$

El coeficiente K_c describe la cantidad de agua que las plantas extraen del suelo mientras se desarrollan, por lo que varía desde el comienzo de la actividad vegetativa hasta la recolección. Se va a considerar un K_c=0,2 durante los meses de la parada invernal, porque aunque el cultivo se encuentra en reposo, continúa habiendo un poco de evapotranspiración. Los parámetros para la determinación del K_c, se extraen de la “Guía para el cálculo de requerimientos de agua de los cultivos” de la FAO y son los siguientes:

- Duración de las fases o etapas de desarrollo de la vid en latitudes medias:
 - Fase inicial: 30 días (del 1 al 30 de abril)
 - Etapa de desarrollo: 60 días (del 1 de mayo al 30 de junio)
 - Periodo medio: 40 días (del 1 de julio al 10 de agosto)
 - Periodo final: 80 días (del 11 agosto al 31 de octubre)
 - El periodo tiene una longitud total de 210 días
- Valor del coeficiente k_c , en las distintas etapas:
 - K_c inicial: 0,3 (en abril)
 - K_c medio: 0,7 (en julio)
 - K_c final: 0,45 (recolección – mediados de octubre)
 - K_c final': 0,3 (hasta que finalmente entra en reposos invernal – noviembre)

En la Figura 5, se representa la curva del coeficiente de cultivo para viñedo en condiciones normales, de la que se puede extraer el valor del K_c , para cualquier periodo.

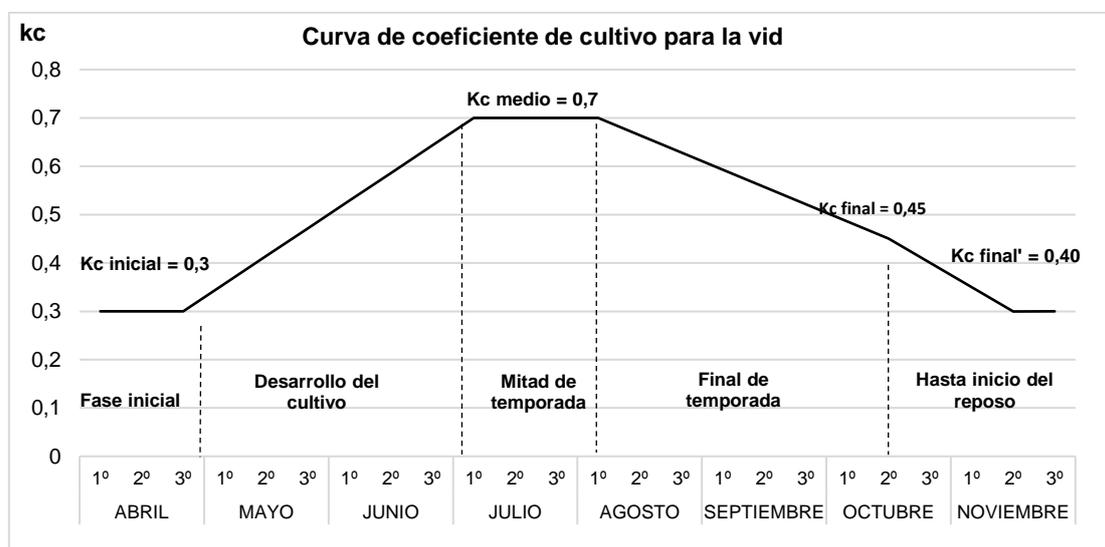


Figura 5. Curva de coeficiente de cultivo (K_c) de la viña bajo condiciones normales.

En la Tabla 7, se reflejan todos los datos de partida que son necesarios para el diseño agronómico del riego, resultado de los cálculos del Anejo I y de este apartado.

Tabla 7. Factores del clima y del suelo que influyen en el diseño agronómico del riego.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Eto (mm/mes)	31,1	40,2	67,1	88,9	122,6	173,6	185,7	161,6	110,3	69,1	39,0	29,2
Kc	0,20	0,20	0,30	0,30	0,40	0,60	0,70	0,65	0,55	0,45	0,30	0,20
Etc (mm/mes)	6,2	8,0	20,1	26,7	49,0	104,2	130,0	105,0	60,7	31,1	11,7	5,8
Pm (mm/mes)	44,5	30,4	26,4	52,1	48,8	34,4	14,9	16,9	26,9	55	50,9	50,4
Pe (mm/mes)	41,3	28,9	25,3	47,8	45,0	32,5	14,5	16,4	25,7	50,2	46,8	46,3

6.3.3. Necesidades de agua (Nn)

- **Balance hídrico**

Para el cálculo de las necesidades hídricas del viñedo se emplea el método del balance hídrico, en el que se tienen en cuenta las entradas y salidas de agua en el suelo, así como la cantidad de agua de reserva que presenta el suelo al inicio del periodo.

En el balance hídrico la profundidad de las raíces tiene importancia, pues influye en la capacidad de campo y punto de marchitamiento, por lo que se van a realizar 2 balances:

- Del año 1 al 3: se considera profundidad media de 0,5 m, pues es la de plantación, y donde se encuentran la mayoría de las raíces absorbentes hasta el desarrollo.
- A partir del 4º año: se considera profundidad de 0,75 m, pues aunque las raíces de la vid pueden alcanzar mucha más profundidad, en terrenos en regadío en los que no se ven obligadas a profundizar en busca de agua, aquí se encuentra la mayoría de las raíces absorbentes.

- Procedimiento:

A. Establecer la precipitación efectiva (Pe) y evapotranspiración del cultivo (ETc).

B. Conocer los mm de agua almacenados cuando el suelo se encuentra a capacidad de campo y en el punto de marchitez en cada uno de los periodos, calculados como:

$$H_{cc} = \frac{\%CC}{100} * P * d * ha \rightarrow H_{pm} = \frac{\%PM}{100} * P * d * ha$$

- Los primeros años:

$$H_{cc} = \frac{16,34}{100} * 0,5 m * \frac{1,3 t}{m^3} * \frac{10.000 m^2}{ha} \rightarrow 106,2 mm$$

$$H_{pm} = \frac{8,64}{100} * 0,5 m * \frac{1,3 t}{m^3} * \frac{10.000 m^2}{ha} \rightarrow 56,2 mm$$

- A partir del 4º año:

$$H_{cc} = \frac{16,34}{100} * 0,75 m * \frac{1,3 t}{m^3} * \frac{10.000 m^2}{ha} \rightarrow 159,3 mm$$

$$H_{pm} = \frac{8,64}{100} * 0,75 m * \frac{1,3 t}{m^3} * \frac{10.000 m^2}{ha} \rightarrow 84,24 mm$$

C. Balance de agua: se realiza para calcular la reserva de agua existente en el suelo y se realiza como la suma de la reserva del mes anterior más las precipitaciones y menos la evapotranspiración del mes en cuestión, a través de la siguiente fórmula:

$$R = R_{i-1} + Pe - ETc$$

Para poder empezar el balance se necesita conocer primero los meses en los que la reserva es nula, y empezar a partir del último de estos el balance. Para conocer esta premisa inicial se deben utilizar las siguientes fórmulas:

$$Si Pe < 2 T \rightarrow R = 0$$

$$Si Pe > 2 T \rightarrow R = R_{i-1} + Pe - ETc$$

Tabla 8. Tabla para el cálculo de la reserva de agua en el suelo.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Pe	41,3	28,9	25,3	47,8	45,0	32,5	14,5	16,4	25,7	50,2	46,8	46,3
Tm	3,8	4,4	7,6	10,3	13,9	18,1	20,7	20,1	16,4	12,0	7,0	3,8
2 T	7,6	8,8	15,2	20,6	27,8	36,2	41,4	40,2	32,8	24,0	14,0	7,6
Etc	6,2	8,0	20,1	26,7	49,0	104,2	130,0	105,0	60,7	31,1	11,7	5,8
R	94,6	102,7	122,8	149,5	198,5	0,0	0,0	0,0	0,0	19,1	54,1	94,6

Por lo tanto se llega a la conclusión de que en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, en principio, la reserva es negativa si no se aplica riego, y por lo tanto tendrá de valor 0 mm como reserva. A partir de aquí se puede realizar el balance utilizando la fórmula indicada al principio del apartado para las diferentes situaciones.

- D. En los meses en los que se obtenga una reserva inferior al punto de marchitez se debe aplicar la cantidad de agua necesaria para que el suelo se quede en capacidad de campo. En las Tablas 9 y 10 se representa el balance hídrico par los dos periodos estudiados. (El valor en rojo como supera la capacidad de campo no hay que regar).

Tabla 9. Balance hídrico para el cálculo de las necesidades netas mensuales (mm) para los primeros años de plantación.

(mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Etc	6,2	8,0	20,1	26,7	49,0	104,2	130,0	105,0	60,7	31,1	11,7	5,8
Pe	41,3	28,9	25,3	47,8	45,0	32,5	14,5	16,4	25,7	50,2	46,8	46,3
Reserva	106,2	106,2	206,2	106,2	102,2	30,5	0,0	0,0	0,0	19,1	54,1	94,6
Escorrentía	23,6	20,9	5,2	21,1								
R+Pe-Etc+ (Li)						86,7	-9,3	17,6	71,3	(125)		
Nn						19,5	115,5	88,6	34,9			
Balance						106,2	106,2	106,2	106,2			

Tabla 10. Balance hídrico para el cálculo de las necesidades netas mensuales (mm) a partir del 4º año de plantación.

(mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Etc	6,2	8,0	20,1	26,7	49,0	104,2	130,0	105,0	60,7	31,1	11,7	5,8
Pe	41,3	28,9	25,3	47,8	45,0	32,5	14,5	16,4	25,7	50,2	46,8	46,3
Reserva	129,8	150,6	155,8	159,3	155,9	84,2	0,0	0,0	0,0	19,1	54,1	94,6
Escorrentía				17,6								
R+Pe-Etc+ (Li)							53,0	70,8	124,4	(178)		
Nn							106,3	88,6	34,9			
Balance							159,3	159,3	159,3			

• Necesidades netas de agua ajustadas (Nn aj)

En los riegos por goteo es necesaria una corrección de las necesidades netas, pues al mojarse sólo una parte del terreno, la evapotranspiración varía de la siguiente manera:

- La evaporación depende de la superficie de suelo mojado y, por tanto, en riego localizado disminuye su valor.
- Al mojarse solo una fracción del suelo se produce un calentamiento de este mayor, que da lugar a una mayor emisión de calor por radiación, que es captada, en parte, por el cultivo, lo que se traduce en un aumento de la transpiración.
- El suelo caliente origina un calentamiento del aire que se sitúa sobre él, dando lugar a unos movimientos de advección, mediante los cuales el aire caliente se eleva y calienta las plantas, con el consiguiente aumento de la transpiración del cultivo.
- En riegos de alta frecuencia, el suelo se mantiene siempre en unos valores de humedad próximos a la capacidad de campo, lo que produce mayor transpiración.

De acuerdo con esto, los coeficientes que se deben aplicar se calculan como:

○ Coefficiente corrector por localización (k₁):

Este coeficiente considera la fracción de área sombreada por la planta con relación a la superficie del marco de plantación, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$A = \frac{\pi * r^2}{a * b}$$

En donde:

- A: fracción de la superficie del suelo sombreada por la masa vegetal.
- r: radio del área sombreada (0,5 m los primeros años y 0,7 m a partir del 4º año)
- a x b: marco de plantación (1,3 x 2,7 m).

Por lo tanto la superficie sombreada va a ser:

- Del año 1 al 3: $A = \frac{\pi * r^2}{a * b} = \frac{\pi * 0.5^2}{1,3 * 2,7} = 0,23$
- A partir del 4º año: $A = \frac{\pi * r^2}{a * b} = \frac{\pi * 0.7^2}{1,3 * 2,7} = 0,44$

Conociendo este valor se calcula el coeficiente k₁, según la teoría de varios autores, para finalmente quedarse con la media de los dos valores centrales.

- Del año 1 al 3:
 - Aljiburi et al.: $K_1 = 1,34 * A = 1,34 * 0,23 = 0,31$
 - Decroix: $K_1 = 0,1 + A = 0,1 + 0,23 = 0,33$
 - Hoare et al.: $K_1 = A + 0,5 * (1 - A) = 0,23 + 0,5 * (1 - 0,23) = 0,62$
 - Kéller: $K_1 = A + 0,15 * (1 - A) = 0,23 + 0,15 * (1 - 0,23) = 0,35$
- A partir del 4º año:
 - Aljiburi et al.: $K_1 = 1,34 * A = 1,34 * 0,44 = 0,59$
 - Decroix: $K_1 = 0,1 + A = 0,1 + 0,44 = 0,54$
 - Hoare et al.: $K_1 = A + 0,5 * (1 - A) = 0,44 + 0,5 * (1 - 0,44) = 0,72$
 - Kéller: $K_1 = A + 0,15 * (1 - A) = 0,44 + 0,15 * (1 - 0,44) = 0,52$

En la práctica se toma como valor de K_1 la media de los valores intermedios anteriores, después de eliminar los dos valores extremos, y por tanto:

- Del año 1 al 3: $K_1 = \frac{0,33+0,31}{2} = 0,32 = K_1$
- A partir del 4º año: $K_1 = \frac{0,54+0,52}{2} = 0,53 = K_1$

○ Coeficiente corrector por variación climática (K_2):

Los valores de evapotranspiración del cultivo (ET_c) corresponden a la media de los valores climáticos de un determinado número de años, lo que implica que las necesidades hídricas calculadas serán insuficientes en la mitad de ese periodo. Como en riego localizado se puede aplicar con mucha exactitud la cantidad de agua necesaria, se van a mejorar las necesidades en un 20%, por lo que $K_2 = 1,2$.

○ Coeficiente corrector por advección (k_3):

El movimiento de aire por advección tiene un efecto considerable en el microclima que afecta al cultivo, ya que depende del propio cultivo, de la extensión de la superficie regada y de las características de los terrenos colindantes. El tercer coeficiente de corrección se puede estimar consultando la Figura 6, representada a continuación.

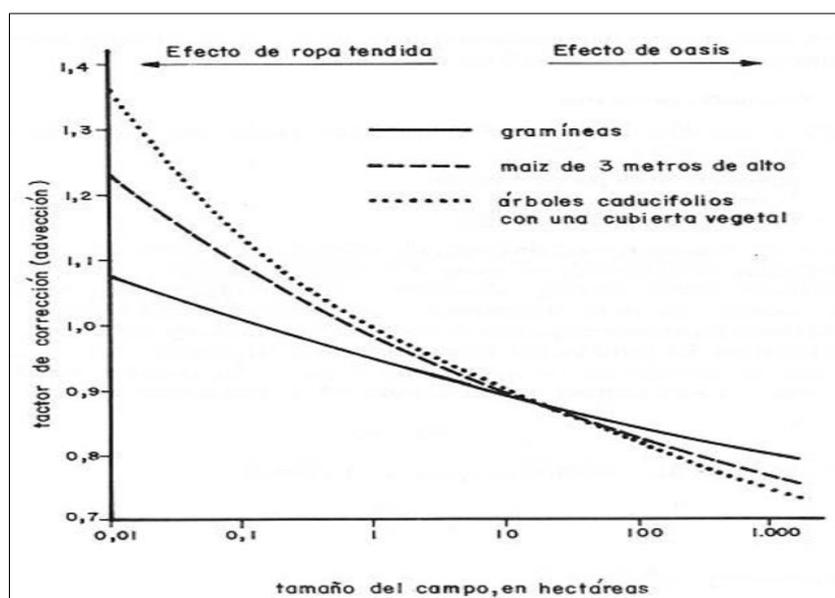


Figura 6. Gráfico para la determinación del coeficiente de corrección K_3 .

De acuerdo con la figura, considerando una superficie de aproximadamente 22 ha, el coeficiente de corrección por advección es $K_3 = 0,9$.

○ Conclusión:

Las necesidades netas ajustadas se representan multiplicando los valores de necesidades netas obtenidos en el balance hídrico por los coeficientes $K_1=0,32$ o $K_1=0,53$, $K_2=1,2$ y $K_3=0,9$, los resultados de estas operaciones aparecen reflejados en las Tablas 13 y 14, representadas al final del apartado.

• **Necesidades brutas de agua (Nb)**

La cantidad de agua que se debe aportar en el riego es superior a las necesidades netas, ya que se deben compensar las posibles carencias debidas a posibles pérdidas de percolación y transportes, posibles excesos de salinidad y la falta de uniformidad del riego. Por lo tanto, las necesidades totales se pueden calcular por una de las siguientes fórmulas, de las que se escoge aquella con mayor valor.

$$Nb = \frac{Nn}{Ea * CU} \text{ ó } \frac{Nn}{(1 - LR) * CU}$$

En donde:

- Nb: necesidades netas (mm)
- CU: coeficiente de uniformidad del riego → CU = 0,75 (para viñedo)
- Ea: eficiencia de aplicación → Ea = 0,9
- LR: fracción de lavado → LR: 0,25 (1-LR = 0,75)

Como el suelo tiene una textura franco-arenosa se va a utilizar la fórmula con eficiencia de aplicación, pues tiene una valor superior. Los resultados de esta fórmula aparecen representados en las Tablas 13 y 14, representadas al final del apartado y los parámetros necesarios han sido calculados por el método descrito a continuación.

○ Ea: eficiencia de aplicación

Viene dada por la diferencia entre las necesidades netas de agua y la cantidad de agua total que es necesario aplicar para evitar las pérdidas por percolación profunda. El valor para el caso particular de la plantación se puede obtener de la Tabla 11, representada a continuación. Ea = 0,9

Tabla 11. Eficiencia de aplicación.

Profundidad raíces (m)	Textura			
	Muy porosa	Arenosa	Media	Fina
<0,75	0,85	0,90	0,95	0,95
0,75 – 1,00	0,90	0,90	0,95	1,00
> 1,50	0,95	0,95	1,00	1,00

○ LR: fracción de lavado

Este dato viene dado por la relación entre la conductividad eléctrica del agua de riego (Anejo I) y la del extracto de saturación del suelo para que se produzcan mermas del 100 % en la producción (tablas para cada cultivo). Se calcula por esta fórmula:

$$LR = \frac{CE}{2 * CEmax} = \frac{0,76 \text{ mmhos/cm}}{2 * 1,5 \text{ mmhos/cm}} = 0,25$$

○ CU: coeficiente de uniformidad de riego

En el riego por goteo es importante conocer el CU, pues valores altos implican costes elevados de instalación, ya que las condiciones tienen que ser de mayores diámetros para minimizar las pérdidas de carga, pero los costes de explotación serán bajos. Para su determinación se utiliza como referencia la Tabla 12.

Tabla 12. Tabla para la determinación del coeficiente de uniformidad.

Emisor	Emisor por planta	Topografía y pendiente	CU
Goteros con más 1 m de separación	Más de 3	Uniforme ($i < 2\%$)	0,90-0,95
		Uniforme ($i > 2\%$) u ondulada	0,85-0,90
	Menos de 3	Uniforme ($i < 2\%$)	0,85-0,90
		Uniforme ($i > 2\%$) u ondulada	0,80-0,90
Goteros a menos de 1 m, mangueras, cintas de exudación		Uniforme ($i < 2\%$)	0,80-0,90
		Uniforme ($i > 2\%$) u ondulada	0,70-0,85
Difusores y micro aspersores		Uniforme ($i < 2\%$)	0,90-0,95
		Uniforme ($i > 2\%$) u ondulada	0,85-0,90

Como los goteros se encuentran a menos de 1 m y la inclinación de la parcela es mayor de 2 %, el valor del CU debe ser entre 0,70 y 0,85 y se escoge CU = 0,75.

• **Consideraciones del riego deficitario controlado – Necesidades totales (Nt)**

Esta estrategia se basa en reducir los aportes de agua en aquellos periodos fenológicos en los que el déficit hídrico controlado no afecta sensiblemente a la producción y calidad de la cosecha. Con este método se consigue una reducción de la producción (respecto al riego completo), un incremento de la eficiencia productiva en el uso del agua y la mejora del color, contenido polifenólico, cantidad de aminoácidos, características cromáticas, e incremento del valor nutricional de las uvas, mostos y vinos.

Como se ha descrito en la introducción, la estrategia a seguir consiste en producir un cierto estrés en el pre-envero y cubrir más necesidades después de este. Por lo tanto, se opta por aplicar un 60 % de las necesidades en el pre-envero y el 80% después, de acuerdo con la sensibilidad al exceso o falta de agua de cada periodo. Con esta reducción se consigue:

- Preenvero: reducir la división celular y tamaño de las células y mantener la densidad de la masa foliar adecuada para evitar el sombreado excesivo y permitir posteriormente una correcta maduración.
- Post-envero: aumento de la concentración de los sólidos solubles de las uvas, adelanto de la maduración y ayuda a apagar las vides como medida de preparación para la latencia invernal.

• **Necesidades totales unitarias para cultivos leñosos o dosis de riego (Dr)**

Para conocer el aporte de agua de riego en cultivos leñosos se necesita calcular los volúmenes de agua para cada cepa, en vez de por unidad de superficie, como ocurre en otros casos. Las necesidades totales unitarias se pueden mediante la fórmula:

$$Dr = Nt * a * b * C$$

En donde:

- Dr: dosis de riego (l/cepa día)
- Nt: necesidades totales (l/m²)
- a x b: marco de plantación (m²) → 1,3 x 2,7 m
- C: coeficiente, que para plantas situadas a menos de 4 m su valor es 0,9

Los datos disponibles están en mm cuyo valor es el mismo que l/m² (Nt (mm) = Nt (l/m²)).

• **Necesidades de riego**

En la Tablas 13 y 14 se reflejan las necesidades de riego totales, y todos los resultados de los parámetros calculados anteriormente. Se reflejan únicamente los meses en los que se necesita riego, divididos en periodos de 10 días. Para la división de los datos de en decenas se ha utilizado los datos de precipitación proporcionados por el observatorio, la interpolación para la ETo y el gráfico de los coeficientes de cultivo. Todos los valores calculados son orientativos y pueden ser controlados anualmente en función de las necesidades y de la normativa del consejo regulador y la confederación hidrográfica.

Tabla 13. Necesidades de agua diarias, decadiarias y mensuales para el riego deficitario controlado los primeros años de plantación.

	MAYO	JUNIO			JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º
(mm)	PRE-ENVERO						POST-ENVERO						
Pe		14,8	10,8	6,9	5,9	4,8	3,8	4,7	5,5	6,3	7,4	8,6	9,7
Etc		30,1	34,7	39,3	42,6	43,3	44,0	39,3	35,0	30,7	25,6	20,0	15,0
R+Pe-Etc+Li	102,2	143,1	119,2	86,7	69,4	67,7	66,0	71,6	76,7	81,8	88,0	94,7	100,9
Nn				19,5	36,8	38,5	40,2	34,6	29,5	24,4	18,2	11,5	5,3
		19,5			115,5			88,6			34,9		
Necesidades netas ajustadas (Nn aj) – mm													
Decadiarias		0,0	0,0	6,7	12,7	13,3	13,9	12,0	10,2	8,4	6,3	4,0	1,8
Mensuales		6,7			39,9			30,6			12,1		
Necesidades brutas (Nb) – mm													
Decadiarias		0,0	0,0	10,0	18,8	19,7	20,6	17,7	15,1	12,5	9,3	5,9	2,7
Mensuales		10,0			59,1			45,3			17,9		
Riego deficitario controlado (Nt) - mm													
Decadiario		0	0	6,0	11,3	11,8	12,3	10,6	9,1	10,0	7,5	4,7	2,2
Diario				0,6	1,1	1,2	1,1	1,1	0,9	0,9	0,7	0,5	0,2
Mensual		6,0			35,5			29,7			14,3		
Dosis de riego (Dr) – l													
Nt decadiarias (l/m ²)		0,0	0,0	6,0	11,3	11,8	12,3	10,6	9,1	10,0	7,5	4,7	2,2
Dr decadiaria (l/cepa)		0,0	0,0	18,9	35,7	37,4	39,0	33,6	28,7	31,6	23,6	14,8	6,8
Dr (l / cepa día)		0,0	0,0	1,9	3,6	3,7	3,5	3,4	2,9	2,9	2,4	1,5	0,7
Dr (l / cepa mes)		18,9			112,0			93,8			45,2		

Estas aportaciones de riego suponen un total de 85,5 mm anuales distribuidos en 4 meses.

Tabla 14. Necesidades de agua diarias, decadiarias y mensuales para el riego deficitario controlado a partir del cuarto año de plantación.

	JUNIO	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º
(mm)	PRE-ENVERO						POST-ENVERO			
Pe		5,9	4,8	3,8	4,7	5,5	6,3	7,4	8,6	9,7
Etc		42,6	43,3	44,0	39,3	35,0	30,7	25,6	20,0	15,0
R+Pe-Etc+Li	84,2	131,7	120,8	119,1	124,7	129,8	134,9	141,1	147,9	154,0
Nn		27,7	38,5	40,2	34,6	29,5	24,4	18,2	11,5	5,3
Nn		106,3			88,6			34,9		
Necesidades netas ajustadas (Nn aj) - mm										
Decadiarias		15,8	22,0	23,0	19,8	16,9	14,0	10,4	6,6	3,0
Mensuales		60,9			50,7			20,0		
Necesidades brutas (Nb) - mm										
Decadiarias		23,5	32,6	34,1	29,4	25,0	20,7	15,4	9,7	4,5
Mensuales		95,5			79,5			31,4		
Riego deficitario controlado (Nt) - mm										
Decadiario		14,1	19,6	20,4	17,6	15,0	16,6	12,4	7,8	3,6
Diario		1,4	2,0	1,9	1,8	1,5	1,5	1,2	0,8	0,4
Mensual		54,1			49,2			23,7		
Dosis de riego (Dr) – l										
Nt decadiarias (l/m ²)		14,1	19,6	20,4	17,6	15,0	16,6	12,4	7,8	3,6
Dr decadiaria (l/cepa)		44,5	61,9	64,6	55,7	47,5	52,3	39,0	24,5	11,3
Dr (l/cepa día)		4,4	6,2	5,9	5,6	4,7	4,8	3,9	2,5	1,1
Dr (l/cepa mes)		170,9			155,4			74,9		

Existen estudios que determinan la cantidad de agua que se debe proporcionar a los viñedos de uva Tempranillo para el riego deficitario por goteo y la obtención de uva por calidad. Los valores de volumen de agua necesario en este caso se encuentran dentro de estos intervalos recomendados como se indica a continuación:

- Cantidad anual de agua: **127,0 mm** → Recomendada: 90 – 180
- Cuajado – envero: **79,2 mm** → Recomendado: 70 - 100
- Envero – maduración: **47,8 mm** → Recomendado: 40-80

6.3.4. Parámetros de riego

- **Elección del gotero**

La elección del gotero que se quiere emplear en la plantación va en función de las características del viñedo y las propiedades del suelo. En general en los suelos francos se eligen goteros con un caudal 2,0-2,3 l/h separados a 75 cm y en los suelos arenosos se debe reducir la distancia por lo que se colocan a 60 cm de separación y con caudales entre 1,6-2,0 l/h. Por lo tanto, el gotero emisor escogido es: gotero autocompensante integrado de tipo laberinto con alta resistencia a la obturación y caudal de 2,0 l/h.

- **Porcentaje de suelo mojado (%Sm)**

De acuerdo con las características de la plantación, del gotero escogido y teniendo en cuenta una textura es franco-arenosa, el porcentaje de suelo mojado de acuerdo a la estimación de Karmelli y Keller (Tabla 15.) es de 26%.

Tabla 15. Guía para la determinación del porcentaje de suelo mojado de Karmelli y Keller.

Distancia entre laterales	Descarga del distribuidor														
	>1,5 l/h			2 l/h			4 l/h			8 l/h			>12 l/h		
	Esparcimiento recomendado entre los distribuidores del lateral (m)														
	0,2	0,5	0,9	0,3	0,7	1,0	0,6	1,0	1,3	1,0	1,3	1,7	1,3	1,6	2,0
	Are.	Fra.	Arc.	Are.	Fra.	Arc.	Are.	Fra.	Arc.	Are.	Fra.	Arc.	Are.	Fra.	Arc.
0,8	38	88	100	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	33	70	100	40	80	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100
1,2	25	59	92	33	67	100	67	100	100	100	100	100	100	100	100
1,5	20	47	73	26	53	80	53	80	100	80	100	100	100	100	100
2	15	35	55	20	40	60	40	60	80	60	80	100	80	100	100
3	10	23	37	13	26	40	26	40	53	40	53	67	53	67	100

- **Dimensiones del bulbo húmedo**

Para la determinación del radio y profundidad del bulbo húmedo se pueden utilizar tablas específicas en función del emisor y textura del suelo, pero lo más recomendable es hacer un ensayo de campo con el goteros que se vaya a utilizar. En la Tabla 16 representada a continuación, se refleja el ensayo de campo proporcionado por RiegoLoc, para las características específicas del viñedo del proyecto, considerando un caudal de 2 l/h, textura del suelo franco arenosa y una profundidad máxima de 0,75 m.

Para conocer la profundidad y radio del bulbo húmedo se aplica la siguiente fórmula:

$$0,9 * Pr < Pb < 1,2 * Pr \rightarrow 0,68 < Pb < 0,9$$

En donde:

- Pr: Profundidad efectiva de las raíces (m)
- Pb: profundidad del bulbo húmedo – profundidad

En la Tabla 16, se reflejan os valores de la prueba de campo realizada para la determinación de las características del bulbo húmedo.

Tabla 16. Prueba de campo para la determinación de las características del bulbo húmedo.

Tiempo (h)	Volumen agua (l)	Profundidad mojada (m)	Radio mojado (m)	Rb/Pb
1	2,00	0,15	0,15	1,00
2	4,00	0,25	0,20	0,80
4	8,00	0,35	0,25	0,71
6	12,00	0,44	0,28	0,64
8	16,00	0,51	0,30	0,59
12	24,00	0,64	0,34	0,53
16	32,00	0,73	0,36	0,49
20	40,00	0,85	0,40	0,47
30	60,00	1,07	0,45	0,42
40	80,00	1,25	0,49	0,39

Por lo tanto, las características del bulbo húmedo van a ser las siguientes:

- Profundidad (P): 0,85 m
- Radio mojado (Rm): 0,40 m
- Área mojada (Am): $Am = \pi * Rm^2 = 0,5 m^2$

• Separación entre emisores (Se)

Para mojar franjas continuas de suelo la separación entre los emisores, en la tubería que pasa por cada línea de cepas, debe de ser inferior al diámetro mojado. Esto implica que los bulbos húmedos se van a solapar para que las raíces no tengan problemas para atravesar la zona seca comprendida entre ambos. Este solape se define como el porcentaje de distancia recubierta por el bulbo húmedo de dos goteros consecutivos y se recomienda que sea por lo menos de un 20 %. Se puede calcular como:

$$Sem = 2 * (Rm * (1 - S)) = 2 * (0,40 m * (1 - 0,20)) = 0,64 m$$

En donde:

- Sem: separación máxima de emisores (m)
- Rm: radio mojado por los emisores (m)
- S: porcentaje del solape lateral entre bulbos (%)

La distancia máxima para colocar a los emisores en un línea de cepas es de 0,64 m. Se decide escoger el modelo de tubería portagoteros con una distancia entre emisores inmediatamente inferior, según el catálogo. Por lo tanto los goteros se van a situar a 0,6 m uno de otro, con el siguiente porcentaje de solape:

$$S = 1 - \frac{Se}{2 * Rm} = 1 - \frac{0,60 m}{2 * 0,40 m} = 0,25 \%$$

Por lo tanto las características escogidas van a ser las siguientes:

- Separación de los emisores en la tubería portagoteros: Se = 0,6 m
- Porcentaje de solape lateral entre bulbos: 25 %

Número de emisores por cepa De acuerdo con los datos conocidos el número de emisores por cepa va a ser de:

$$n^{\circ} = \frac{a}{S_e} = \frac{1,3 \text{ m}}{0,6 \text{ m}} = 2,1 \text{ emisores por cepa}$$

Existe un método para determinar el número mínimo de goteros por cepa, a través de la siguiente fórmula:

$$n^{\circ} e \text{ min} = S_m * \frac{a * b}{A_m} = 0,26 * \frac{1,3 * 2,7}{0,5} = 1,8 \text{ m}$$

En donde:

- S_m : superficie de suelo mojada (%)
- A_m : área mojada por cada emisor (m^2)
- $a \times b$: marco de plantación (m^2)

El número mínimo de goteros por cepa es 1,8 por lo tanto el resultado de 2,1 es correcto. Si se hubiera aumentado la distancia a 0,75 m entre goteros, no se alcanzaría el número mínimo de goteros por cepa.

6.3.5. Frecuencia y tiempo de riego

• Intervalo de riego (I)

El sistema de riego por goteo es un riego de alta frecuencia, por lo que como su nombre indica el intervalo entre riegos es reducido. El intervalo normalmente se fija en función de la textura del suelo, ya que los suelos arenosos originan bulbos estrechos y profundos a los que hay que aplicar riegos frecuentes y los suelos arcillosos, sin embargo, se puede separar los riegos hasta 2 o 3 días. Se va a fijar el intervalo de riego en la plantación de acuerdo con la Tabla 17 y con las necesidades totales de la planta.

Tabla 17. Intervalo entre riegos según el tipo de textura del terreno.

Tipo de terreno	Intervalo entre riegos
Arcilloso	1 riego cada 2 o 3 días
Franco	1 riego cada día
Arenoso	1 o 2 riegos diarios

El suelo de la plantación tiene textura franco-arenosa, por lo que se aconseja riegos diarios, ya que se podrían producir fuertes pérdidas por percolación profunda. No obstante en los periodos de menos necesidades se va a regar un día sí y otro no para que la cantidad de agua a aplicar no sea demasiado pequeña.

- $I = 2$ días en los meses de junio y octubre
- $I = 1$ días en los meses de julio y agosto

• Número de riegos (n°)

El número de riegos de cada periodo viene dado por la relación directa entre la duración de cada periodo (10 días) y el intervalo de riegos que en el se haya establecido. En este caso el número de riego en los periodos será el siguiente:

- Julio y agosto: riego diario, 31 riegos cada mes
- Junio y septiembre: riego cada dos días. 5 riegos en junio y 15 en septiembre

• **Tiempo de riego (t)**

El tiempo de riego es el número de horas que se tiene conectado el sistema de riego cada vez que se enciende. Este va a estar determinado por la dosis de riego por cepa y día y el intervalo entre riegos que se ha fijado. Se puede calcular de la siguiente manera:

$$t = \frac{Dr * I}{e * q}$$

En donde:

- t: tiempo de riego (h/emisor)
- Dr: necesidades totales de riego (l/cepa día)
- I intervalo de riego (días)
- e: número de emisores por cepa (e=2 emisores/cepa))
- q: causal del emisor escogido (q=2 l/h)

Los valores del tiempo de riego en cada periodo aparecen reflejados en las Tablas 18 y 19, representada en el siguiente apartado.

6.3.6. Resumen del diseño agronómico

Los parámetros constantes del diseño agronómico son los siguientes:

- Intervalo mínimo entre riegos: 2 días
- Intervalo máximo entre riegos: 1 día
- Separación entre emisores: 0,6 m
- Número de emisores por plantas: 2
- Radio mojado: 0,4 m
- Área mojada: 0,5 m²
- % suelo mojado: 26 %
- Solape lateral: 25%

En las Tablas 18 y 19. se representan los valores de todos los parámetros necesarios para cálculo del riego del viñedo, que son: necesidades totales por periodo y día, intervalo entre riegos, número de riegos por periodo y mes, duración de cada uno de estos y la dosis de riego que se aplica a cada cepa.

Tabla 18. Intervalo, número y duración de los riego para los primeros años de plantación.

	JUNIO			JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º
Nt (mm/dec.)	0,0	0,0	6,0	11,3	11,8	12,3	10,6	9,1	10,0	7,5	4,7	2,2
Nt (mm/día - l/m²)	0,0	0,0	0,6	1,1	1,2	1,1	1,1	0,9	0,9	0,7	0,5	0,2
Dr (l/cepa día)	0,0	0,0	1,9	3,6	3,7	3,5	3,4	2,9	2,9	2,4	1,5	0,7
I			2	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Nº riegos			5	10	10	11	10	10	11	5	5	5
t (h/riego)			0,95	0,89	0,93	0,89	0,84	0,72	0,72	1,18	0,74	0,34
t (min/riego)			56,8	53,5	56,0	53,2	50,4	43,0	43,1	70,7	44,5	20,5
t (h/mes)	4,73			28,01			23,46			11,30		

Tabla 19. Intervalo, número y duración de los riegos a partir del 4º año de plantación.

	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º
Nt (mm/dec.)	14,1	19,6	20,4	17,6	15,0	16,6	12,4	7,8	3,6
Nt (mm/día -l/m²)	1,4	2,0	1,9	1,8	1,5	1,5	1,2	0,8	0,4
Dr (l/cepa día)	4,4	6,2	5,9	5,6	4,7	4,8	3,9	2,5	1,1
I	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Nº Riegos	10	10	11	10	10	11	5	5	5
t (h/riego)	1,11	1,55	1,47	1,39	1,19	1,19	1,95	1,23	0,56
t (min/riego)	66,7	92,8	88,1	83,5	71,2	71,3	117,1	73,6	33,9
t (h/mes)	42,7			38,9			18,7		

6.4. Bloques de riego

6.4.1. Caudales del sistema

Cuando hay una línea de goteros por cada línea de plantación, como es el caso del proyecto, el caudal del sistema se obtiene por la siguiente fórmula:

$$Qt = \frac{\left[\left(\frac{S}{Dc * Dl} \right) * q \right]}{3.600} = \frac{\left[\left(\frac{205.566 \text{ m}^2}{0,6 \text{ m} * 2,7 \text{ m}} \right) * 2 \frac{\text{l}}{\text{h}} \right]}{3.600} = 70,50 \text{ l/s}$$

En donde:

- Qt: caudal total (l/s)
- S: superficie de la parcela (m²). Se va a tomar las 20,55 ha totales en las que se han instalado cepas (descontando el espacio destinado a caminos).
- Dc: distancia comercial entre goteros (m)
- Dl: distancia entre líneas de cultivo (m)
- q: caudal del emisor (l/h)

El caudal que se necesita para regar toda la parcela de una vez es de 70,50 l/s.

6.4.2. Número mínimo de bloques de riego

Se divide la parcela en bloques de riego porque no se dispone de caudal suficiente para el riego simultáneo de toda la plantación. El número mínimo de bloques de riego, teniendo en cuenta un caudal disponible de 20 l/s, viene dado por la siguiente fórmula:

$$N^{\circ}mb = \frac{Q_{sistema}}{Q_{disponible}} = \frac{70,50 \text{ l/s}}{20 \text{ l/s}} = 3,5 \rightarrow 4 \text{ bloques}$$

Redondeando el resultado del lado de la seguridad, se obtiene que el número mínimo de bloques de riego es de 4. No obstante, se debe comprobar la siguiente restricción:

$$N^{\circ}b \leq \frac{I * 24}{tr} = \frac{1 * 24}{1,95} = 12,4 \rightarrow 4 \leq 12,4$$

Por lo tanto, aun considerando la “peor” situación, con el mínimo de intervalos de riego y máxima duración, se cumple la condición y se puede confirmar que el número de bloques escogido para estas características es adecuado.

6.4.3. Superficie de cada bloque

La superficie de cada bloque de riego, considerando el total de la parcela, a la que posteriormente se realizan caminos, se puede deducir como:

$$S_{bloque} = \frac{S_{parcela}}{N^{\circ}b} = \frac{22 \text{ ha}}{4} = 5,5 \text{ ha}$$

Inicialmente se realiza el diseño de la geometría de la parcela teniendo en cuenta una superficie de 5,5 ha, de la que luego se restan los espacios dejados para que la maquinaria circule. Los resultados finales de superficie se reflejan en la Tabla 20, representada en el siguiente apartado.

6.4.4. Caudal necesario para cada bloque

Como se ha redondeado a la alza el número de bloques del sistema, el caudal disponible va a ser mayor que el que realmente se necesita para cada bloque. De esta manera se va a estimar el caudal necesario en cada turno de riego:

$$Q_{bloque} = \frac{\left[\left(\frac{S_{bloque}}{Dc * Dl} \right) * q \right]}{3.600}$$

El caudal que necesita cada bloque varía ligeramente en función de la superficie del sector, pero en todos los casos es inferior al caudal mínimo y por lo tanto, se considera adecuado el número de bloques planteados.

Tabla 20. Superficie de los sectores y subsectores del viñedo.

		SUPERFICIE (ha)	CAUDAL (l/s)	
Sectores	1.1	3,81	13,06	17,54
	2.1	1,31	4,49	
	2	5,14	17,64	
	3	5,14	17,64	
	4	5,15	17,67	
Viñedo		20,56	70,49	
Caminos		1,44	-	
TOTAL		22,00	70,49	

Como se observa en la tabla anterior todos los sectores de riego tienen superficies muy similares y por lo tanto el caudal que es necesario para cada uno de los sectores también es parecido. Para los cálculos se tomará como caudal el que tiene mayores requerimientos, es decir, 17,7 l/s.

7. FERTILIZACIÓN Y ENMIENDAS

7.1. Introducción

La fertilización es una práctica agrícola que consiste en aportar al suelo las sustancias que necesita, para mantener o aumentar el contenido de los elementos fundamentales para las plantas, mejorar la calidad del sustrato a nivel nutricional y estimular el crecimiento vegetativo de las cepas.

En el viñedo objeto de proyecto se van a realizar una enmienda orgánica previa a la plantación, de acuerdo con las necesidades manifestadas en el análisis edafológico inicial (Anejo I), así como los abonados de mantenimiento que se consideren necesarios en vista de los resultados de los análisis edafológicos periódicos.

7.2. Factores que influyen en la fertilización del viñedo

- **Suelo:** se debe realizar un análisis inicial para ver la situación de partida y mejorar las condiciones mediante la preparación previa, posteriormente se realizarán análisis periódicos para ajustar los aportes a las necesidades.
- **Clima:** la temperatura, lluvias, luminosidad, etc., inciden sobre el ritmo de asimilación de los elementos nutritivos y de su transformación en alimentos orgánicos para el desarrollo de cepas. Un exceso de agua puede dar lugar a pérdidas de nitrógeno y la sequía provoca la baja absorción de otros elementos.
- **Movilidad de los elementos minerales:** depende de su penetración en los suelos. Hay elementos muy móviles como los nitratos y otros de escasa movilidad como el fósforo, potasio, calcio y magnesio.
- **Variedad vinífera y portainjerto:** tiene una influencia indirecta. Afectan al desarrollo y producción del viñedo y por lo tanto a la necesidad de elementos fertilizantes. Además, la absorción de elementos nutritivos está condicionada con la naturaleza del portainjerto, variando profundidad y ramificación del sistema radicular.
- **Edad del viñedo:** en general las necesidades de elementos nutritivos aumentan cuanto más tiempo lleven plantadas y de forma selectiva, pues en la juventud y vejez hay más requerimientos de nitrógeno que en las etapas intermedias y en la época de plena productividad las exigencias de potasio son mayores.

7.3. Los elementos nutritivos de la vid

Los elementos del suelo se clasifican según la cantidad que la planta necesita para su desarrollo, según lo expuesto a continuación:

- **Macroelementos.** Son los elementos minerales consumidos en mayores dosis por las plantas y que son esenciales para su crecimiento y son: nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), azufre (S) y magnesio (Mg). Las formulaciones de fertilizantes se basan principalmente en N, P y K.
- **Microelementos.** Elementos minerales necesarios en muy pequeñas cantidades y son: hierro (Fe), manganeso (Mn), zinc (Zn), cobre (Cu), boro (B), molibdeno (Mo), níquel (Ni) y cloro (Cl). Son absorbidos de la solución del suelo. Se extraen en una cantidad tan pequeña que no se suelen aportar.

Los efectos que provocan los nutrientes sobre las cepas son los siguientes:

- **Nitrógeno:** mejora el crecimiento y la capacidad productiva de la cepa, favoreciendo el desborre, la tasa de cuajado y el proceso de inducción floral.
- **Fósforo:** tiene gran importancia en la formación de raíces, cuajado de los frutos, suberización de las ramas, interviene en procesos del metabolismo y provee de energía a la planta. Una buena alimentación en P puede frenar la absorción excesiva de N, mejorando la resistencia a enfermedades y a la sequía.
- **Potasio:** tiene gran movilidad. Interviene en la síntesis, traslocación y acumulación de azúcares en las bayas y partes vivaces. Participa en la neutralización de los ácidos orgánicos y determina la acidez y el pH del vino. Favorece la absorción del agua por las raíces y controla los mecanismos de apertura y cierre de estomas.
- **Calcio:** participa en la activación de enzimas del metabolismo de glúcidos y proteínas, y mantiene el equilibrio ácido-base.
- **Magnesio:** favorece el transporte y acumulación de azúcares. Junto a K y Ca, contribuye al mantenimiento del balance iónico celular y a la neutralización de los ácidos orgánicos de la uva y del mosto.
- **El manganeso:** influye positivamente en la fertilidad de las yemas, en la tasa de cuajado y en la síntesis de clorofila.
- **El boro:** favorece los fenómenos de fecundación y de cuajado, e interviene en el transporte de azúcares.
- **El zinc:** muestra un efecto positivo en el cuajado, la maduración y el agostamiento.

El nitrógeno, fósforo y potasio son los elementos fundamentales, que van a ser aportados anualmente bien por la fertirrigación o a través de las enmiendas orgánicas. El resto de los elementos serán controlados a través de los análisis de tierra o los diagnósticos foliares y aplicados de manera puntual en el caso de que sean necesarios.

7.4. Justificación de la estrategia empleada

Se pretende diseñar un sistema de fertilización con el que se consiga un equilibrio entre los rendimientos y la calidad del producto. Para ello se deben aportar los nutrientes justos para que la planta adquiera el desarrollo adecuado, pero no excesivo y conservar la fertilidad del suelo para que sea valioso a largo plazo y se favorezca la biodiversidad.

Para lograr estos objetivos se analizan las diferentes opciones de fertilización que se pueden dar y se procede a desarrollar la más adecuada. Estas valoraciones se harán en función de los datos de los análisis edafológicos y de agua de riego realizados en el anejo I “Condicionantes del medio físico”. No obstante, se van a realizar análisis foliares y edafológicos periódicos, para adaptar estas prácticas a las necesidades de cada momento. Por lo tanto, el programa de fertilización que a continuación se plantea es teórico, y está abierto a modificaciones en función de las necesidades de las cepas.

Existen diferentes tipos de fertilización, clasificados en función del momento en que se aplican: previo a la plantación y de mantenimiento y según el tipo de fertilizante empleado: orgánica y mineral.

A continuación se justifica porque se realiza o no cada tipo de aportación y con que objetivos

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

7.4.1. Previo a la plantación

- **Enmiendas orgánicas**

El valor de la materia orgánica para suelos de viñedo en regadío se recomienda que sea próximo al 2%. En este caso es de 1,75 %, por lo que se opta por realizar una enmienda orgánica con estiércol ovino de una explotación ganadera cercana. Se decide hacer esta aportación aunque el nivel inicial de materia orgánica no sea demasiado bajo, porque se tiene como objetivo conservar la fertilidad y las aportaciones en este momento son más sencillas y económicas. De esta manera se reduce la necesidad de futuros abonados orgánicos y se favorece el crecimiento inicial de las cepas.

Los aportes se van a calcular con el objetivo de acercarse lo máximo posible al 2% de materia orgánica, pero sin superar aportaciones de estiércol superiores a 60 t/ha, que es la máxima cantidad que por razones de disponibilidad, se puede permitir el proyecto.

- **Abonados de fondo**

De acuerdo con los análisis edafológicos previos, todos de los elementos nutritivos se encuentran en cantidades adecuadas, por lo que no se realizan abonados de fondo.

7.4.2. Abonado de mantenimiento

- **Abonado orgánico**

El abonado orgánico una vez establecida la plantación es una práctica un poco compleja, pues el esparcimiento de estiércol debe realizarse en calles, pero que conviene valorar. Al tratarse de un régimen de producción integrada, conviene realizarlo para mantener la fertilidad del suelo y favorecer el desarrollo de la cubierta vegetal anual. En la tabla 21 se expone la evolución de la materia orgánica del suelo con las distintas posibilidades de abonados, para valorar que opción es más favorable.

Tabla 21. Posibilidades de abonado orgánico de mantenimiento.

		% Materia orgánica inicial (Año 0)	% Materia orgánica final (Año 4)
Opción 1	Sin aportes	1,75	1,07
Opción 2	Solo enmienda inicial	1,75	1,18
Opción 3	Enmiendas ocasionales	1,75	1,74
Opción 4	Enmiendas periódicas	1,75	2,02

- Opción 1: Sin enmienda ni aportaciones de mantenimiento. La materia inicial del suelo disminuye progresivamente hasta quedar en valores muy bajos. Se pueden producir problemas en el desarrollo de vegetativo de las cepas y cubierta.
- Opción 2: sólo se realiza la enmienda previa a la plantación. Se produce un aumento inicial de la materia orgánica, pero con el paso de los años va disminuyendo, hasta que finalmente se reduce respecto al valor inicial. Esta opción no tendría sentido porque se pierde tiempo y dinero realizando la primera enmienda y no se cumple el objetivo final de mantener o mejorar la fertilidad
- Opción 3: enmienda orgánica previa y abonados ocasionales. Se realiza con el objetivo de que la materia orgánica nunca baje del 1,6 %, se esta forma se pretende conseguir un nivel de fertilidad adecuado en el terreno, pero reduciendo las aplicaciones caras de materia orgánica. Además, cuando finaliza la vida útil del viñedo el suelo tiene un nivel más o menos para muchos de los cultivos.

- **Opción 4:** Aplicación cada tres años de estiércol para mantener un óptimo de 2 % de M.O. durante toda la vida útil. Para ello sería necesaria la aplicación de 30 t/ha de estiércol ovino cada 3 años. Aunque favorece la fertilidad tiene sus inconvenientes, pues por un lado, se realiza con mucha frecuencia, lo que encarece la producción. Además, con el abono orgánico también se aportan otros nutrientes en grandes cantidades, como por ejemplo el nitrógeno, lo que puede provocar una vegetación difícil de controlar. Esta práctica no se considera necesaria en viñedo en regadío en los que se puede aportar fertilizantes a través del riego.

En el caso de este proyecto se escoge la **Opción 3**. De esta forma se va a conseguir mantener unos niveles de fertilidad más o menos adecuados, que ayudan a mantener la cubierta vegetal y que no producen desequilibrios en el viñedo. Además, las aportaciones de estiércol se realizan de manera puntual, aproximadamente cada 14 años, en función de los resultados de los análisis edafológicos periódicos, procurando que la materia orgánica nunca baje del 1,6 %. De esta forma se reduce el coste económico de las enmiendas y se saca mayor rendimiento al sistema de fertirrigación.

A continuación se realizan unos cálculos orientativos en función de los datos del análisis inicial y aproximaciones de la evolución de la materia orgánica, pero el intervalo de aplicación se podrá adaptar a los valores que los análisis periódicos que se realicen.

- **Fertirrigación**

La aplicación de los nutrientes a través del agua de riego es el método más común en los viñedos actuales en regadío, y además el más rentable. Consiste al incorporar al sistema de riego (diseñado en el anejo V "Instalaciones"), unos tanques de fertirrigación, que van a permitir la aplicación de los nutrientes en la cantidad y momento necesarios.

Con el objetivo de ahorrar en los productos y preservar el medio ambiente se van a añadir las cantidades de fertilizantes justas. Para esto se debe tener en cuenta las extracciones anuales por parte del viñedo, las aportaciones de las enmiendas y agua de riego y las pérdidas por lixiviación y otros procesos. Después de las enmiendas orgánicas habrá un periodo de 3 años sin aportaciones, por los nutrientes que estas aportan.

En los apartados 7.5 y 7.6 de este anejo se realiza los cálculos cada uno de los tipos de fertilización que se van a emplear en la plantación.

7.5. Abonado orgánico

El abonado orgánico tiene importancia porque: provee de sustancia nutritivas, mejora la estructura del suelo disminuyendo las pérdidas de agua y favoreciendo la aireación y posibilita el desarrollo de las raíces y la acción de la fauna microbiana.

7.5.1. Estrategia de abonado

Como se ha justificado previamente, se va a realizar un aporte inicial de estiércol ovino, para intentar elevar el nivel de materia orgánica de 1,75 % a 2%, y aportaciones ocasionales cuando los análisis reflejen necesidad, sin superar aportaciones de 60 t/ha. En la Tabla 22, del final del apartado, se refleja el balance de la materia, que incluye todas las aportaciones y pérdidas en la vida del viñedo, consiguiendo valores óptimos de fertilidad con las aportaciones sólo en los momentos oportunos.

7.5.2. Abono

Para la fertilización orgánica tanto inicial como de mantenimiento se va a emplear estiércol ovino, con la siguiente composición:

- 35,00 % de materia seca
- 45,08% de materia orgánica
- 6 ‰ de nitrógeno
- 3,5 ‰ de fósforo (P₂O₅)
- 11 ‰ de potasio (K₂O)

7.5.3. Enmienda orgánica previa a la plantación

Se quiere hacer un aumento inicial de la materia orgánica para aproximarse al 2%, para lo que se realiza una enmienda a finales del mes de octubre utilizando estiércol ovino de una explotación situada a 1 km de la parcela. Para conocer la cantidad de estiércol necesario para conseguir el objetivo, se sigue el siguiente procedimiento:

- Determinar el hummus necesario según los análisis.
- Calcular el hummus que va a aportar el cultivo anterior al terreno.
- Obtener la cantidad final hummus necesaria y la dosis de estiércol necesaria.

○ Δ Ha: Incremento de humus necesario según los análisis

Se calculan las toneladas de humus que hay que aplicar para incrementar la materia orgánica hasta el 1,98 %, mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta Ha = 10^4 * p * da * \frac{MO_f - MO_i}{100} = 10^4 m^2 * 0,30 m * 1,3 \frac{t}{m^3} * \frac{1,98 - 1,75}{100} = 8,97 \frac{t \text{ humus}}{ha}$$

En donde:

- p: profundidad
- da: densidad aparente del suelo (t / m³)
- MO_f: porcentaje de materia orgánica deseada
- MO_i: porcentaje de materia orgánica actual

Para alcanzar el objetivo de 1,98 % de M.O. hay que añadir 8,97 t hummus/ha.

○ Hc: Humus aportado por el cultivo

Durante el año anterior a la plantación se ha cultivado cebada y los rastrojos producidos se entierran y aportan una cantidad de materia orgánica al suelo, que se calcula como:

$$R.T.i = Rendimiento * \frac{(1 - I.C.)}{I.C.} * \% = 3.970 \frac{kg}{ha} * \frac{(1 - 0,45)}{0,45} * 0,2 = 970,4 \frac{kg}{ha}$$

En donde:

- R.T.i: Resituado total incorporado al terreno (kg/ha)
- Rendimiento: producción media de cebada por hectárea
- I.C.: Índice de Conversión (0,45)
- %: porcentaje de cultivo que se incorpora al terreno

Del cultivo sembrado el año anterior en la parcela, 970,4 kg/ha se van a incorporar al suelo, por lo que hay que calcular el hummus que estas aportan.

$$Hc = R * MS * k_1 = 970,4 \frac{kg}{ha} * 0,88 * 0,15 = 128 \frac{kg \text{ humus}}{ha}$$

En donde:

- Hc: Humus producido por el rastrojo en kg/ha
- R: Rastrojo que se incorpora al terreno en kg/ha
- MS: Porcentaje de materia seca del residuo, que en el caso de la cebada es 88%
- k₁: Coeficiente isohúmico de la cebada según Soltner, 0,15 para la cebada.

El cultivo anterior va a aportar un total de 128 kg de hummus por ha.

○ Δ H: Déficit de humus

La cantidad total de humus que se debe aportar se calcula restando a la cantidad de humus necesaria indicada por los análisis a la que aporta el cultivo anterior:

$$\Delta H = \Delta Ha - Hc = 8,97 \frac{t \text{ humus}}{ha} - 0,128 \frac{t \text{ humus}}{ha} = 8,84 \frac{t \text{ humus}}{ha}$$

En total se necesitan aportar 8,84 t de hummus a través del estiércol ovino.

○ Dosis de estiércol

Por lo tanto la cantidad de estiércol a aportar, considerando que tiene una composición de 25% de materia seca y 64,08% de materia orgánica, va a ser la siguiente:

$$Dosis \text{ de estiércol} = \frac{t \text{ Humus}}{\% MS \times \% MO} = \frac{8,84 \frac{t \text{ humus}}{ha}}{0,35 \times 0,45} = 56,12 \frac{t}{ha}$$

Para alcanzar aproximadamente el 1,98 % de contenido de materia orgánica en el suelo, serán necesarios 56,12 t/ha de estiércol de oveja, que se mayorará un 5%, para contrarrestar las irregularidades de la aplicación. Por lo tanto, se van a utilizar **58,9 t/ha**, que suponen un total de **1.296,5 toneladas** en toda la parcela. El estiércol va a ser proporcionado por una explotación de ovino situada a 1 km de la parcela, en el mismo término municipal y si la cantidad aquí disponible no fuera suficiente se acudiría a alguna de las explotaciones de municipios cercanos ubicadas a aproximadamente 4 km.

7.5.4. Abonado orgánico de mantenimiento o conservación del terreno

Como se ha descrito anteriormente se va a realizar un abonado orgánico de mantenimiento para compensar las pérdidas por mineralización y para que no se pierda la fertilidad inicial. Para ello se ha realizado un estudio para determinar la relación óptima entre la cantidad de abono a aplicar, el intervalo de años y el incremento de la materia orgánica; llegando a la conclusión que se va a realizar una aportación de **58 t/ha** de estiércol ovino, que aportan **8,8 t/ha de hummus**, entre las líneas del viñedo y aproximadamente cada 14 años (aunque se debe ajustar a los resultados de los análisis).

En la Tabla 22, representada al final del apartado, se reflejan las ganancias y pérdidas de hummus anuales, que varían en función del desarrollo de la planta o la materia orgánica inicial. No obstante, a continuación, se muestra un ejemplo numérico para calcular la necesidad de hummus en un “año x” genérico.

○ P: Pérdidas por mineralización:

El nivel de materia orgánica inicial va disminuyendo debido a las pérdidas anuales por mineralización, que se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$P = 10^4 * p * da * v_m * MO = 10^4 * 0,3 \text{ m} * 1,3 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} * 0,017 * 0,0198 = 1,31 \frac{\text{t}}{\text{ha}}$$

En donde:

- p: Profundidad del suelo (m)
- da: Peso específico del suelo (t/m³)
- v_m: Velocidad de mineralización del estiércol o pérdida aparente de hummus
- MO_i: Porcentaje de materia orgánica disponible (%)

La materia orgánica que se pierde anualmente por mineralización es 1,31 t/ha.

○ A: Aportaciones:

Las aportaciones anuales de materia orgánica se producen por: restos de cultivo (hojas o frutos que se caen) y sisa de la cubierta. Los restos de poda no se incluyen porque está prohibida su incorporación de acuerdo con la normativa de la producción integrada

➤ *Aportaciones por los restos de cultivo*

$$RC = RC_{estimados} * MS * k_2 = 1 \frac{\text{t}}{\text{ha}} * 0,4 * 0,35 = 0,14 \frac{\text{t}}{\text{ha}}$$

En donde:

- RC: Humus generado por los restos del cultivo en t/ha
- RC_{estimados}: Restos de cultivo estimados en t/ha
- MS: Porcentaje de materia seca del residuo
- K₂: Coeficiente isohúmico de los restos de las cepas

Se estima que se producen 1 t/ha de restos de cultivo a partir del 5º año, con un 40% de MS y 0,35 de coeficiente. Por lo tanto, 0,14 t/ha es la cantidad de hummus generada.

➤ *Aportaciones por la cubierta vegetal*

$$CV = CV_{estimados} * MS * k_3 = 2,5 \frac{\text{t}}{\text{ha}} * 0,25 * 0,35 = 0,21 \frac{\text{t}}{\text{ha}}$$

En donde:

- RP: Humus generado por los restos de la cubierta vegetal en t/ha
- RP_{estimados}: Restos de la cubierta vegetal estimados en t/ha
- MS: Porcentaje de materia seca del residuo
- k₃: Coeficiente isohúmico de la cubierta vegetal

Se estima que se produce 2,5 t/ha de restos de la cubierta vegetal, con un 25% en materia seca y k₃ = 0,35. Por lo tanto, la cubierta aporta 0,21 t/ha de hummus anuales.

➤ *Aportaciones anuales de materia orgánica*

$$Hummus = RV + CV = 0,14 \frac{\text{t}}{\text{ha}} + 0,21 \frac{\text{t}}{\text{ha}} = 0,35 \frac{\text{t}}{\text{ha}}$$

Las aportaciones anuales de hummus por los restos vegetales de las cepas y la siega de la cubierta vegetal son de 0,35 t/ha (suponiendo un año en el que se producen 1 t/ha de restos de cultivo y 2,5 t/ha de cubierta vegetal).

○ Balance:

El balance anual de evolución de la materia orgánica en el suelo se puede calcular como la diferencia entre las aportaciones de humus (A) y pérdidas por mineralización (P).

$$Balance = A - P = 0,35 \frac{t}{ha} - 1,31 \frac{t}{ha} = -0,96 \frac{t}{ha}$$

El balance es negativo por lo que hay que realizar aportaciones periódicas de abonos o fertilizantes para mantener un nivel de materia orgánica adecuado.

○ Fertilización orgánica periódica:

Como se ha justificado anteriormente, si los análisis edafológicos que se realicen periódicamente muestran un nivel de material orgánica por debajo del inicial (1,75%), se realizarán aportes de estiércol en las líneas del viñedo. En base a los datos con los que se está trabajando se determina que serían necesarias aportaciones cada 10 años. Teniendo en cuenta un balance negativo anual de -0,96 T/ha, la cantidad de estiércol para cada aplicación se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$Dosis\ de\ estiércol = \frac{t\ Humus}{\% MS \times \% MO} = \frac{8,64 \frac{t\ humus}{ha}}{0,35 \times 0,45} = 54,9 \frac{t}{ha}$$

Por lo tanto, cada aproximadamente 10 años se hará un abonado orgánico de mantenimiento, aportando **57,6 t/ha** (mayorando un 5%) de estiércol ovino, lo que supone, **1.183,7 t** para las 20,55 ha en las que se encuentran plantadas las cepas.

7.5.5. Maquinaria y mano de obra

Tanto la enmienda como el abonado de mantenimiento van a ser realizado por una empresa de servicios que proporciona el remolque esparcidor de estiércol, el tractor de y el operario que lo maneja. En ambas operaciones se dispone de dos remolques, de esta forma se va a poder rellenar uno mientras que la empresa realiza el abonado con el otro. El viticultor es el encargado de desplazarse hasta la explotación ganadera para recargar el remolque. Las características específicas de cada labor son las siguientes:

- La enmienda previa a la plantación se realiza a finales del mes de octubre, con una anchura de esparcido del abono de 10 m y en las 22 ha de la parcela. En este caso se utiliza un tractor más potente, de 150 CV y la eficiencia es elevada, ya que no se requieren tantas vueltas con la maquinaria y además la anchura de esparcido es amplia. Se emplea 0,20 h/ha y la labor se aplica en las 22 ha de la plantación de viñedo.
- Abonado de mantenimiento: se realiza al acabar la vendimia (mediados de octubre) cada 10 años. En este caso la anchura de esparcido es de 2,5 m, por lo que se emplea un tractor de 100 CV. Al estar formadas las líneas de cepas, la eficiencia baja a 0,6 por lo que se emplean 1,33 h/ha en las 20,55 ha en donde hay viñedo. Con esta labor el estiércol ya queda enterrado y no se necesita pasar cultivador.

7.5.6. Resumen abonado orgánico

En la Tabla 22, se reflejan todos los valores de las operaciones descritas anteriormente para todos los años de vida de la plantación.

Tabla 22. Balance del abonado orgánico de mantenimiento (con las pérdidas, ganancias y aportaciones).

Año	Materia Orgánica		Aportaciones (t/ha)		Ganancias (t/ha)			Pérdidas (t/ha)	Balance (t/ha)
		%	Estiércol	Hummus	Restos	Cubierta	TOTAL	Mineralización	
0	0,018	1,75	58,93	8,84					
1	0,020	1,98	0,00		0,00	0,00	0,00	1,31	-1,31
2	0,019	1,94	0,00		0,04	0,00	0,04	1,29	-1,25
3	0,019	1,91	0,00		0,07	0,00	0,07	1,27	-1,20
4	0,019	1,88	0,00		0,11	0,00	0,11	1,25	-1,13
5	0,019	1,85	0,00		0,14	0,22	0,36	1,23	-0,87
6	0,018	1,83	0,00		0,14	0,22	0,36	1,21	-0,85
7	0,018	1,81	0,00		0,14	0,22	0,36	1,20	-0,84
8	0,018	1,79	0,00		0,14	0,22	0,36	1,18	-0,83
9	0,018	1,76	0,00		0,14	0,22	0,36	1,17	-0,81
10	0,017	1,74	0,00		0,14	0,22	0,36	1,16	-0,80
11	0,017	1,72	0,00		0,14	0,22	0,36	1,14	-0,78
12	0,017	1,70	0,00		0,14	0,22	0,36	1,13	-0,77
13	0,017	1,68	0,00		0,14	0,22	0,36	1,12	-0,76
14	0,017	1,66	57,60	8,64	0,14	0,22	0,36	1,10	-0,74
15	0,019	1,87	0,00		0,14	0,22	0,36	1,24	-0,88
16	0,018	1,84	0,00		0,14	0,22	0,36	1,22	-0,86
17	0,018	1,82	0,00		0,14	0,22	0,36	1,21	-0,85
18	0,018	1,80	0,00		0,14	0,22	0,36	1,19	-0,83
19	0,018	1,78	0,00		0,14	0,22	0,36	1,18	-0,82
20	0,018	1,76	0,00		0,14	0,22	0,36	1,17	-0,81
21	0,017	1,74	0,00		0,14	0,22	0,36	1,15	-0,79
22	0,017	1,72	0,00		0,14	0,22	0,36	1,14	-0,78
23	0,017	1,70	0,00		0,14	0,22	0,36	1,12	-0,77
24	0,017	1,68	0,00		0,14	0,22	0,36	1,11	-0,75
25	0,017	1,66	0,00		0,14	0,22	0,36	1,10	-0,74
26	0,016	1,64	0,00		0,14	0,22	0,36	1,09	-0,73
27	0,016	1,62	0,00		0,14	0,22	0,36	1,07	-0,72
28	0,016	1,60	57,60	8,64	0,14	0,22	0,36	1,06	-0,70
29	0,018	1,81	0,00		0,14	0,22	0,36	1,20	-0,84
30	0,018	1,78	0,00		0,14	0,22	0,36	1,18	-0,82
31	0,018	1,76	0,00		0,14	0,22	0,36	1,17	-0,81
32	0,017	1,74	0,00		0,14	0,22	0,36	1,15	-0,80
33	0,017	1,72	0,00		0,14	0,22	0,36	1,14	-0,78
34	0,017	1,70	0,00		0,14	0,22	0,36	1,13	-0,77
35	0,017	1,68	0,00		0,14	0,22	0,36	1,11	-0,76
36	0,017	1,66	0,00		0,14	0,22	0,36	1,10	-0,74
37	0,016	1,64	0,00		0,14	0,22	0,36	1,09	-0,73
38	0,016	1,62	0,00		0,14	0,22	0,36	1,08	-0,72
39	0,016	1,61	0,00		0,14	0,22	0,36	1,06	-0,71
40	0,016	1,59	57,60	8,64	0,14	0,22	0,36	1,05	-0,69
1	0,018	1,79	0,00		0,14	0,22	0,36	1,19	-0,83

7.6. Abonado mineral

La fertilización mineral consiste en aplicar nutrientes al suelo mediante el riego, de acuerdo con las necesidades específicas de las cepas

7.6.1. Estrategia empleada

Se van a aplicar la cantidad de nutrientes necesarios con el objetivo de obtener uva de calidad, manteniendo unos niveles de producción adecuados. A continuación se va a establecer un supuesto caso de abonado de mantenimiento, pero este se irá ajustando con el paso de los años en función de los resultados de los análisis de suelo y diagnósticos foliares que se realizan de forma periódica. De esta forma se va a detectar los desequilibrios nutricionales y racionalizar la fertilización.

7.6.2. Programa de fertilización de nitrógeno, fósforo y potasio

El nitrógeno, fósforo y potasio, son los principales elementos que necesita la vid para tener un vigor adecuado y producir uva de calidad. El exceso y carencia de cualquiera de estos elementos podría producir desequilibrios que tendrían consecuencias pésimas en las cosechas. Por este motivo conviene conocer cómo afectan a la vid para poder establecer un programa de fertirrigación adecuado en función de las extracciones, aportaciones y pérdidas de cada uno de ellos.

• Elementos nutritivos

- Nitrógeno (N): mejora el crecimiento y la capacidad productiva, favoreciendo el desborre, la tasa de cuajado y el proceso de inducción floral.
 - La carencia se manifiesta con hojas raquíticas, tono verde-amarillento y de color parduzco en casos extremos. Sarmientos y brotes cortos y de escaso vigor.
 - Los excesos se aprecian hojas con brotes necróticos, cepas de mucho vigor con mucha madera y poco fruto y maduración retrasada.
- Fósforo: tiene importancia en la formación de raíces, cuajado de los frutos, suberización de las ramas, interviene en procesos del metabolismo y provee de energía a la planta. Una buena alimentación en P puede frenar la absorción excesiva de N y mejorar la resistencia a enfermedades.
 - La carencia ocasiona mala fecundación, retraso en el crecimiento, envero y maduración y mermas en los rendimientos. Las hojas contienen una extraña tonalidad oscura o azulada, con quemaduras marginales y necrosis que se caen.
 - El exceso de fósforo bloquea oligoelementos como el hierro, manganeso y zinc, manifestándose en forma de clorosis y disminución del vigor en general.
- Potasio: tiene gran movilidad, interviene en la síntesis, traslocación y acumulación de azúcares en las bayas y partes vivaces y en la neutralización de los ácidos orgánicos. Favorece la absorción del agua y controla la apertura y cierre de estomas.
 - La carencia de hace que las hojas jóvenes presentan su borde de color marrón claro, que progresa hacia el centro semejando quemaduras. Puede haber desecación y caída prematura de hoja, que impide una buena maduración y buen agostamiento del sarmiento, lo que repercutir incluso en la siguiente brotación.
 - Es antagónico con el Mg, por lo que un exceso de uno de ellos inhibe la asimilación del otro. Esto puede provocar un estado carencial del elemento más deficitario, aun cuando existan en el suelo niveles normales de ambos.

- **Extracciones**

- Extracciones de elementos por las cepas:

Se pueden determinar las extracciones aproximadas que van a realizar las cepas en función de los nutrientes necesarios para producir 100 kg de uva, como se refleja en la Tabla 23. Se tiene en cuenta que se pretende conseguir una producción de 7.000 kg/ha, por lo que se toman valores ligeramente superiores a la media del intervalo.

Tabla 23. Necesidades de macroelementos de las cepas.

		Necesidades nutrientes (kg/ha)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Producción de 100 l vino	Intervalo	0,5 – 1,5	0,12 – 0,5	0,6 – 2,0
	Producción 100 kg uva	Intervalo	0,35 – 1,05	0,08 – 0,35
	Media	0,7	0,22	0,91
	Valor escogido	0,8	0,25	0,93
Producción 7.000 kg/ha	Intervalo	20-70	7-25	30-70
	Media	45	16	50
	Valor escogido	56	17,5	65,1

Estas cantidades han sido determinadas para el periodo de producción de 7000 kg/ha, pero se reducen durante los años de baja producción, siendo: 40 % el primer año, 60 % el segundo y del 80 % el tercero. Los valores se reflejan en la Tabla 24.

Tabla 24. Necesidades de macroelementos de la planta durante los primeros años de plantación.

	Necesidades nutrientes (kg/ha)			
	Año 0	Año 1	Año 2	A partir año 4
N	22,4	33,6	44,8	56,0
P₂O₅	7,0	10,5	14,0	17,5
K₂O	26,0	39,1	52,1	65,1

- Extracciones por la cubierta vegetal:

Las extracciones por parte de la cubierta vegetal no van a ser tenidas en cuenta en este apartado, pues sus necesidades se satisfacen con las enmiendas periódicas. Además los nutrientes que se aportan por el agua de riego son localizados en la zona de las cepas y no servirían para suplir las necesidades del resto de superficie.

- **Aportaciones**

- Aportación de elementos minerales por la enmienda orgánica

Todas las aportaciones de estiércol que se realizan tienen acción sobre la fertilidad mineral del suelo, que puede manifestarse durante tres años al siguiente ritmo:

- 50 % el primer año
- 35 % el segundo año
- 15 % el tercer año

En la Tabla 25. se muestra el aporte mineral que proporcionan las enmiendas orgánicas teniendo en cuenta la composición media del estiércol ovino y su efecto sobre el suelo.

Tabla 25. Aportaciones minerales al cultivo que proporcionan las enmiendas orgánicas, en función de la composición del estiércol ovino y su efecto sobre el suelo.

			Nitrógeno (N)	Fósforo (P ₂ O ₅)	Potasio (K ₂ O)	
		Contenido	‰	6	3,5	11
Enmienda orgánica (t/ha)	Año 0	58,93 t/ha				
Aportaciones de elementos nutritivos (kg/ha)	Año 1	50 %	176,8	103,1	324,1	
	Año 2	35 %	123,8	72,2	226,9	
	Año 3	15 %	53,0	30,9	97,2	
Enmienda orgánica (t/ha)	Años 10, 20, 30	57,60 t/ha				
Aportaciones de elementos nutritivos (kg/ha)	Años 14, 28	50 %	172,8	100,8	316,8	
	Años 15, 29	35 %	121,0	70,6	221,8	
	Años 16, 30	15 %	51,8	30,2	95,0	

○ Aportación de elementos minerales por el suelo

En el proceso de descomposición de la materia orgánica del suelo se libera nitrógeno inorgánico, en diferentes cantidades según la textura del suelo y su porcentaje de materia orgánica, como se ve en la Tabla 26.

Tabla 26. Nitrógeno mineralizado según el tipo de suelo y el nivel de materia orgánica.

Materia orgánica (%)	Nitrógeno mineralizado por el suelo (kg/ha)		
	Arenoso	Franco	Arcilloso
1	20 – 30	15 - 25	10 – 20
1,5	30 - 40	22 – 37	15 -30
2	50 -53	30 – 50	20 - 40

Como la materia orgánica va a variar entre 1,75 % y 2,0 % y la textura del suelo es franco arenosa, se ha considerado un valor adecuado **35 kg/ha y año**.

○ Aportación de elementos minerales por el agua del riego

Como el agua utilizada es subterránea, el contenido de nitrógeno es bastante elevado, por lo que se puede reducir la cantidad que se debe aportar. Según el análisis, el contenido total de nitratos es de 29,8 mg/l, que se deberá transformar en nitrógeno y tener en cuenta la cantidad de agua, para determinar exactamente cómo influye en la fertilización.

→ Para los tres primeros años

Teniendo en cuenta que la cantidad anual de agua que se va a aportar es de 85,5 l/m² y que el agua va a contener 29,8 mg/l de nitratos, el N se calcula como:

$$29,8 \frac{mg NO_3}{l} * 0,2257 = 6,73 \frac{mg N}{l}$$

$$\frac{6,73 mg N}{l} * \frac{1 kg}{1.000.000 mg} * \frac{85,5 l}{m^2 año} * \frac{10.000 m^2}{1 ha} = 5,76 \frac{kg N}{ha año}$$

Por lo tanto se van a aportar **5,76 kg de N** por hectárea y año a través del agua del riego durante los tres primeros años de la plantación.

→ A partir del cuarto año

Teniendo en cuenta que la cantidad anual de agua que se va a aportar es de 127,0 l/m² y que el agua va a contener 29,8 mg/l de nitratos, el N se calcula como:

$$29,8 \frac{\text{mg NO}_3}{\text{l}} * 0,2257 = 6,73 \frac{\text{mg N}}{\text{l}}$$
$$\frac{6,73 \text{ mg N}}{\text{l}} * \frac{1 \text{ kg}}{1.000.000 \text{ mg}} * \frac{127,0 \text{ l}}{\text{m}^2 \text{ año}} * \frac{10.000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} = 8,55 \frac{\text{kg N}}{\text{ha año}}$$

Por lo tanto se van a aportar **8,55 kg de N** por hectárea y año a través del agua del riego durante los tres primeros años de la plantación.

• Pérdidas

Se producen pérdidas de elementos minerales por procesos de lixiviación, retrogradación y fijación de los nutrientes, que son diferentes en función de la movilidad de cada uno de los macroelementos.

○ Pérdidas de nitrógeno

Las pérdidas de nitrógeno en el suelo se producen por lixiviación y volatilización. Para que se produzca el lavado de nitratos por el agua de percolación del suelo por debajo de la zona de aprovechamiento de las raíces, es necesario un flujo vertical de agua en el perfil del suelo saturado provocado por lluvias intensas o el riego. Con el sistema de riego por goteo la cantidad de agua que se aporta al cultivo en cada riego es muy pequeña, lo que evita la migración de los nitratos fuera de la zona de aprovechamiento radical del cultivo. No obstante, como la textura del suelo objeto del proyecto es franco-arenosa se estima que el nitrógeno que se pierde va a ser del 20%.

○ Pérdidas de fósforo

En el fósforo se contabilizarán las pérdidas del elemento por retrogradación e inmovilización. La retrogradación, en suelos básicos, ocurre cuando el fósforo se combina con el abundante calcio que poseen estos suelos y forman una molécula que no puede ser aprovechada por los cultivos. Considerando las inmovilizaciones de este elemento en el suelo y los bajos coeficientes de utilización de abonos que aporta este elemento, se debe considerar un porcentaje de pérdidas aproximado del 20%.

○ Pérdidas de potasio

Se tendrán en cuenta las pérdidas de potasio por fijación en la superficie interna de algunas arcillas. No obstante, este proceso sólo tiene cierta intensidad en suelos pobres. En la plantación en proyecto, con un suelo con un nivel en potasio normal, 0,72 meq/100 g, la fijación del potasio sólo va a representar el 10 % de las extracciones de los cultivos.

• Balance

La cantidad total de fertilizante que cada año se debe aportar en la plantación de viñedo en proyecto se determina: restando del total de exportaciones de elementos minerales por las cepas y del total de pérdidas por lavado, inmovilización o retrogradación, la suma de aportaciones suministradas por el suelo, el agua de riego y la enmienda orgánica.

En la Tabla 27. se muestra el balance y cálculo de las necesidades totales de fertilizantes de la plantación, en kg/ha y año. Para comprobar que estos son adecuados se presenta la Tabla 28., en la que se exponen las cantidades recomendadas de abonado de mantenimiento para el nivel de producción deseada.

Tabla 27. Balance y cálculo de las necesidades totales de la parcela en kg/ha y año.

CONCEPTO	1º Año			2º Año			3º Año			Del 4 al 13		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
EXPORTACIONES - Cepas	22,4	7,0	26,0	33,6	10,5	39,1	44,8	14,0	52,1	56,0	17,5	65,1
APORTACIONES												
- Enmienda orgánica	176,8	103,1	324,1	123,8	72,2	226,9	53,0	30,9	97,2	0,0	0,0	0,0
- Suelo	35			35			35			35		
- Agua de riego	5,76			5,76			5,76			8,55		
Suma aportaciones	217,6	103,1	324,1	164,5	72,2	226,9	93,8	30,9	97,2	43,6	0,0	0,0
PÉRDIDAS												
- Lixiviación, fijación y retrogradación	39,0	19,2	29,8	26,2	12,3	18,8	9,8	3,4	4,5	2,5	3,5	6,5
NECESIDADES FERTILIZANTES	-156,1	-76,9	-268,3	-104,7	-49,4	-169,0	-39,2	-13,6	-40,6	14,9	21,0	71,6

CONCEPTO	14º Año 28º Año			15º Año 29º Año			16º Año 30º Año			Del 17 al 27 Del 31 al 40		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
EXPORTACIONES - Cepas	56,0	17,5	65,1	56,0	17,5	65,1	56,0	17,5	65,1	56,0	17,5	65,1
APORTACIONES												
- Enmienda orgánica	172,8	100,8	316,8	121,0	70,6	221,8	51,8	30,2	95,0	0,0	0,0	0,0
- Suelo	35			35			35			35		
- Agua de riego	8,55			8,55			8,55			8,55		
Suma aportaciones	216,4	100,8	316,8	164,5	70,6	221,8	95,4	30,2	95,0	43,6	0,0	0,0
PÉRDIDAS												
- Lixiviación, fijación y retrogradación	32,1	16,7	25,2	21,7	10,6	15,7	7,9	2,5	3,0	2,5	3,5	6,5
NECESIDADES FERTILIZANTES	-128,3	-66,6	-226,5	-86,8	-42,4	-141,0	-31,5	-10,2	-26,9	14,9	21,0	71,6

Después de cada enmienda hay tres años en los que no es necesario aportar fertilizantes, ya que las necesidades quedan cubiertas con los elementos del suelo, los procedentes de la mineralización de la enmienda y el nitrógeno del agua de riego.

Tabla 28. Abonado de mantenimiento de los macroelementos, para los diferentes niveles de producción.

Rendimiento (kg/ha)	Abonado de mantenimiento (kg/ha)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
≤ 6.000	≤ 35	≤ 20	≤ 60
6.000-9.000	35 – 45	20 – 25	60 – 80
≥ 9.000	45 – 60	25 – 40	80 – 100

Teniendo en cuenta que se quiere conseguir una producción aproximada de 7.000 kg/ha de uva, las cantidades del abonado deberían encontrarse en el segundo intervalo. La cantidad de N calculada es de 14,9 kg/ha, que se encuentra por debajo, pero considerando las aportaciones del agua del riego, rica en nitratos, es adecuado. El fósforo y potasio tienen valores de 21,0 kg/ha y 71,6 kg/ha, respectivamente y ambos se adecúan perfectamente al valor recomendado.

• **Factores que influyen en la fertilización mineral**

Para realizar una correcta fertilización mineral, a parte de las necesidades, se deben tener en cuenta tres factores importantes: cuándo se produce el riego, etapas según la demanda de cada nutriente y los fertilizantes que se van a utilizar.

- **Riego:** de acuerdo con el diseño agronómico, a partir del cuarto año de plantación solamente se va a regar en los meses de julio, agosto y septiembre; y por lo tanto todas las necesidades nutritivas van a tener que ser aportadas en este periodo. Además se va a tener en consideración que en los meses de julio y agosto los riegos son diarios, mientras que en septiembre se realizan un día sí y otro no.
- **Etapas:** las aportaciones no se van a realizar de una forma constante, sino que van a depender del ritmo de extracción de cada nutriente por parte de las cepas. Según este criterio se distinguen tres etapas de máximas necesidades:
 - Etapa 1: de la brotación hasta el fruto con tamaño guisante. Como en las primeras etapas no se produce riego, se distribuyen en los primeros días de julio.
 - Etapa 2: desde el fruto tamaño guisante hasta el envero. El periodo va desde mediados de julio hasta mediados de agosto.
 - Etapa 3: desde el envero hasta la vendimia. Como el momento de recolección es variable se decide hacer las aportaciones entre la última decena de agosto y las dos primeras de septiembre.

Las extracciones que las cepas van a realizar de cada uno de estos nutrientes en cada etapa son diferentes. En la Tabla 29, se refleja el porcentaje de extracción de cada uno de ellos, que va en relación directo con las necesidades de aportaciones de fertilizantes.

Tabla 29. Demanda de cada uno de los elementos nutritivos por parte de las cepas en cada etapa.

			Aportación de elementos nutritivos (%)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1º Etapa	Hasta tamaño guisante	1 julio – 20 julio	30	30	25
2º Etapa	Tamaño guisante – envero	21 julio – 20 agosto	70	50	60
3º Etapa	Envero – vendimia	21 agosto – 20 septiembre	0	20	15

Para el cálculo de la cantidad de fertilizante a aportar en cada periodo, se van a tener en cuenta estos porcentajes, destacando que cuando llega el envero ya se ha aportado todo el N y la mayoría de P y K.

- **Fertilizantes utilizados:**
- **Nitrógeno: 20 % (20 – 0 – 0)**
 - La solución de abono nitrogenado 20 contiene el 50% del nitrógeno en forma nítrica y el 50% en forma amoniacal.
 - Más adecuado para la fertirrigación que el N 32%.
 - Se puede aplicar junto a fertilizantes simples que aporten fósforo y potasio.
 - pH ligeramente ácido que facilita su empleo.
 - Densidad de 1260 kg/m³ o 1,26 kg/l

- **Fósforo 52% (0 – 52 – 0)**
 - El ácido fosfórico es la principal fuente de fósforo en cultivos en fertirrigación.
 - Líquido viscoso de color blanco claro
 - Muy soluble en agua
 - Tiene efecto acidificante y es útil para la limpieza de precipitados en goteros.
 - Producto muy estable bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso.
 - Densidad de 1580 kg/m³ o 1,58 kg/l
- **Potasio 50 % (0 – 0 – 50)**
 - Sulfato potásico
 - Sólido cristalino más o menos pulverulento, blanco.
 - Muy soluble en agua.
 - Recomendable para ferirrigación.
 - Recomendable en dosis bajas e intervalos cortos.
 - Densidad de 2660 kg/m³ o 2,662 kg/l

➤ **Aplicación de fertilizantes**

Para la fertirrigación se van a emplear abonos simples líquidos. La cantidad se va a aplicar de cada uno depende de las necesidades nutritivas de las cepas, de su riqueza y de su densidad. A continuación se muestra cómo se calcula la cantidad de cada uno:

$$A \rightarrow \text{kg } (20 - 0 - 0) = \text{kg necesarios N} * \frac{1 \text{ kg A}}{0,20 \text{ kg N}}$$

$$\text{Fertilizante A (l)} = \frac{\text{kg A}}{\text{Densidad } \left(\frac{\text{kg}}{\text{l}}\right)} = \frac{\text{kg A}}{1,26 \frac{\text{kg}}{\text{l}}} = A \text{ (l)}$$

$$B \rightarrow \text{kg } (0 - 52 - 0) = \text{kg necesarios } P_2O_5 * \frac{1 \text{ kg B}}{0,52 \text{ kg N}}$$

$$\text{Fertilizante B (l)} = \frac{\text{kg B}}{\text{Densidad } \left(\frac{\text{kg}}{\text{l}}\right)} = \frac{\text{kg B}}{1,58 \frac{\text{kg}}{\text{l}}} = B \text{ (l)}$$

$$C \rightarrow \text{kg } (0 - 0 - 50) = \text{kg necesarios } K_2O * \frac{1 \text{ kg C}}{0,50 \text{ kg N}}$$

$$\text{Fertilizante C (l)} = \frac{\text{kg C}}{\text{Densidad } \left(\frac{\text{kg}}{\text{l}}\right)} = \frac{\text{kg C}}{2,66 \frac{\text{kg}}{\text{l}}} = C \text{ (l)}$$

Los tres fertilizantes escogidos son líquidos y su mezcla no precipita sales insolubles por lo que se pueden aplicar conjuntamente a través del riego. En la Tabla 30., se muestran las necesidades nutritivas para las cepas y la cantidad de fertilizantes que se debe aplicar para satisfacerlas, anualmente y por etapas vegetativas.

Tabla 30. Necesidades nutritivas de las cepas y cantidad de fertilizante que hay que aportar anualmente y por etapas vegetativas.

Etapa	Necesidades totales (kg/ha)			Fertilizantes (kg/ha)			Fertilizantes (l/ha)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	(20-0-0)	(0-52-0)	(0-0-50)	(20-0-0)	(0-52-0)	(0-0-50)
1º	4,5	6,3	17,9	22,4	12,1	35,8	17,8	7,7	13,5
2º	10,5	10,5	43,0	52,3	20,2	85,9	41,5	12,8	32,3
3º	0,0	4,2	10,7	0,0	8,1	21,5	0,0	5,1	8,1
Anual	14,9	21,0	71,6	74,7	40,4	143,2	59,3	25,6	53,8
Anual (l) para 20,55 ha de viñedo							1218,3	525,3	1106,5

La dosis total de fertilizante calculada debe repartirse de forma homogénea a lo largo de cada etapa del ciclo, por lo que se divide la cantidad estimada entre el número de días de riego del periodo. En las tablas 31 y 32, se muestra el calendario de fertirrigación para la plantación del proyecto con las cantidades de fertilizante que se debe de inyectar al agua de riego cada día. Se presentará dicho calendario con las necesidades por ha y para el total de 20,55 ha de viñedo de esta plantación.

Tabla 31. Calendario de fertirrigación por hectárea. Dosis de fertilizante en litros por ha y día de riego.

	Calendario de fertirrigación (l/ha)								
	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
	1 – 10	11 – 20	21 – 31	1 – 10	11 – 20	21 – 31	1 – 10	11 – 20	21 – 31
Nº riegos y fertilizaciones	10	10	11	10	10	11	5	5	5
	Hasta fruto tamaño guisante		Fruto tamaño guisante – hasta el envero			Desde el envero – Hasta la vendimia		Vendimia	
(20-0-0)	0,89		1,34			0,00		-	
(0-52-0)	0,38		0,41			0,24		-	
(0-0-50)	0,67		1,04			0,38		-	

Tabla 32. Calendario de fertirrigación para 20,55 ha de viñedo. Dosis en litros de fertilizante y día de riego.

	Calendario de fertirrigación en toda la plantación (l)								
	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
	1 – 10	11 – 20	21 – 31	1 – 10	11 – 20	21 – 31	1 – 10	11 – 20	21 – 31
Nº riegos y fertilizaciones	10	10	11	10	10	11	5	5	5
	Hasta fruto tamaño guisante		Fruto tamaño guisante – hasta el envero			Desde el envero – Hasta la vendimia		Vendimia	
(20-0-0)	18,27		27,51			0,00		-	
(0-52-0)	7,88		8,47			5,00		-	
(0-0-50)	13,83		21,42			7,90		-	

Por lo tanto en cada año en los que es necesaria la fertirrigación se va a aportar un total de **1.218,3 l de (20-0-0)**, **525,3 l de (0-52-0)** y **1.106,5 l de (0-0-50)**; distribuidos en un total de 51, 72 y 72 riegos respectivamente. A la hora de llevar a cabo la fertirrigación se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La inyección de los fertilizantes debe ser posterior al inicio del riego. Asimismo, también debe terminar unos diez minutos antes de éste para evitar la deposición de sales sobre las tuberías y los goteros (obturaciones).
- Se deben realizar análisis foliares periódicos para verificar que el programa de fertirrigación se encuentra bien ajustado y en caso de no ser así, llevar a cabo los cambios que correspondan.
- Para evitar obturaciones por precipitación conviene realizar, al final de la campaña de riego, el lavado del sistema.

7.6.3. Programa de fertilización de elementos secundarios

El resto de los elementos nutritivos que influyen en el estado de las cepas y calidad de las uvas, se van a controlar a través de los análisis de suelo, diagnósticos foliares y análisis peciolar. Entre todos los elementos los dos que más se van a controlar son el calcio (Ca) y magnesio (Mg).

• Magnesio

El magnesio participa en la absorción y migración del fósforo y mejora la captación del hierro en las plantas de viña.

- La deficiencia o carencia de magnesio provoca: clorosis en las hojas viejas de la base de los sarmientos y amarillamiento del borde de la hoja, que se extiende a la zona internervial, y manteniéndose verdes los nervios y zonas próximas a ellos. Los racimos aparecen sueltos y con pérdida de peso. La carencia se puede producir por antagonismo con el calcio y potasio y se puede manifestar en suelos ligeros y ácidos sometidos a lavado.
- Su exceso dificulta la asimilación de potasio lo que puede llegar a provocar una carencia inducida de este elemento por antagonismo.

En general no hay que aportar Mg a la vid. En el caso particular de la plantación, el análisis edafológico del anejo I muestra una cantidad elevada de Mg, y por lo tanto inicialmente no se plantea la fertilización magnésica. No obstante, el patrón empleado, el 110 Richter, es poco resistente a la carencia de magnesio, y por lo tanto si en análisis en los años posteriores se mostrará carencia habría que aportarlo. El abonado con magnesio más empleado es el sulfato magnésico, con unas cantidades aproximadas de 15 kg/ha, para producciones de 7.000 kg/ha, a través del sistema de fertirrigación.

• Calcio

El calcio participa en la síntesis de las proteínas, desarrollo de las raíces, constitución de las membranas celulares, considerándose un elemento de calidad. Es el elemento dominante del poder tampón intracelular, regulando el pH del jugo celular.

- La carencia de calcio se manifiesta en las hojas más jóvenes con clorosis internervial que puede terminar en necrosis primero de los bordes y luego entre los nervios. Generalmente, la carencia reduce la ingesta de proteínas, y el crecimiento y aumenta los riesgos de enfermedades.

- Un suelo excesivamente calizo se traduce en mayor destrucción de la materia orgánica, bloqueo de oligoelementos como el hierro, zinc, cobre o manganeso o en inmovilizaciones de fósforo y magnesio y síntomas asociados a estas deficiencias.

Las necesidades de la vid en calcio están generalmente satisfechas, no obstante, se deberá vigilar para mantener en el suelo una tasa de calcio suficiente para una buena estructura y un buen mecanismo del poder absorbente. El **aporte foliar** constituye uno de los mejores modos de proporcionar el calcio necesario a la planta, pulverizando nitrato de calcio o cloruro de calcio sobre las hojas. Como se ha escogido un portainjertos resistente al contenido de caliza activa no se producirán problemas.

• Oligoelementos

Los oligoelementos como el hierro (Fe), manganeso (Mn), zinc (Zn), cobre (Cu), boro (B), molibdeno (Mo), níquel (Ni) y cloro (Cl), son absorbidos de la solución del suelo, en tan pequeñas cantidades que no suele ser necesaria su aportación.

7.6.4. Maquinaria y mano de obra

La principal ventaja del sistema de fertirrigación es la escasa mano de obra y maquinaria que necesita. Una vez se ha establecido la instalación de riego, se colocarán en la caseta una serie de depósitos de fertilizantes que inyectarán los productos directamente al sistema de riego. Las cantidades que se van a aportar se programan junto con los tiempos de riego. No se necesitará mano de obra adicional, será el propio viticultor el encargado de transportar hasta la caseta los productos antes del inicio de la temporada de riego. Cuando se termine se va a encargar que todo se limpia respetando las medidas de seguridad, para mantener la funcionalidad de todo el sistema.

7.7. Resumen

En la Tabla 33. se muestra el calendario de ejecución de las operaciones para la fertilización del viñedo. Además se especifica la maquinaria empleada y la mano de obra y tiempo requerido para cada actividad. Estas actividades están relacionadas con otras labores como los pases para enterrar la enmienda inicial y las cubiertas vegetales, que han sido descritas en sus respectivos anejos.

Tabla 33. Calendario para la aplicación de la fertilización en la plantación.

ACTIVIDAD	MAQUINARIA/ HERRAMIENTA	PERIODO	MANO OBRA	TIEMPO REQUERIDO	AÑO DE APLICACIÓN
Enmienda orgánica	Tractor 150 CV + 2 remolques esparcidores	Finales octubre	1 tractorista + viticultor	0,20 h/ha 4,89 horas 0,6 días	Año 0
Abonado orgánico de mantenimiento	Tractor 100 CV + 2 esparcidores con rejas	Finales octubre	1 tractorista + viticultor	1,33 h/ha 27,40 h 3,4 días	Años 14, 28
Abonado mineral	Sistema de riego	Julio, agosto y septiembre	Viticultor	Tiempo de riego estimado + 3 h/mes preparación	Años 4-14, 18-8 y 32-40

8. DEFENSA FITOSANITARIA

8.1. Introducción

Se entiende por protección integrada a la combinación de medidas biológicas, biotecnológicas, químicas, de cultivo o de selección de vegetales, de modo que la utilización de productos fitosanitarios químicos se limite al mínimo necesario para mantener la población de la plaga en niveles inferiores a los que producirían daños o pérdidas inaceptables desde un punto de vista económico. La protección integrada va a responder a exigencias económicas, ecológicas y toxicológicas.

Para su aplicación se rechazan los calendarios de tratamientos programados y se utiliza el método de seguimiento de las plagas y enfermedades más frecuentes en la zona. Una vez que estas han sido detectadas se tendrá en cuenta el umbral económico para decidir cómo actuar. El objetivo de este anejo es describir cómo realizar el seguimiento de los principales agentes patógenos y establecer una estrategia de lucha a utilizar en el viñedo en protección integrada, basada en el la Guía de Gestión Integrada de Plagas para Uva de Transformación del Ministerio de Agricultura y el Reglamento Técnico Específico de Producción Integrada de Viñedo de la Junta de Castilla y León.

8.1.1. Factores que influyen en la protección de la vid

El cultivo de la vid se desarrolla en un medio físico y biológico en el que el agricultor aplica una serie de técnicas agronómicas. El conjunto de estos factores determina el ataque de los parásitos y en función de ellos se establece la estrategia de defensa.

- **Factores ambientales**

El clima es el principal factor que condiciona la aparición de los diferentes patógenos. Por ejemplo, el tiempo cálido y seco favorece la proliferación de ácaros y el húmedo en primavera incrementa el desarrollo de enfermedades criptogámicas.

El suelo tiene una actuación indirecta, pues influye en el estado general de la planta y con ello a su resistencia frente al ataque de patógenos.

- **Factores biológicos**

Tanto la variedad como el patrón influyen en la sensibilidad o resistencia a distintas enfermedades. Ambos deben proceder de viveros autorizados que certifiquen la calidad.

- **Factores agronómicos**

El correcto manejo de todas las técnicas de cultivo permite reducir el uso de químicos. La plantación con marcos estrechos favorece el desarrollo de plagas y las formaciones muy bajas son más sensibles al ataque de mildiu. Las formaciones en espaldera mejoran la eficiencia de los tratamientos y favorecen el microclima y la correcta elección del sistema de poda es un método de lucha contra enfermedades de la madera.

Los riegos en primavera pueden favorecer determinadas infecciones como el mildiu y el abuso de abonos favorece el desarrollo de enfermedades criptogámicas y bacterianas, el ataque de ácaros y el rajado de las bayas.

8.1.2. Plagas y enfermedades en la Ribera del Duero

En la Tabla 34, se presenta una relación entre las plagas y enfermedades más comunes en la zona y el grado de sensibilidad del Tempranillo 110 Richter, para en función de esto diseñar la estrategia de lucha contra patógenos.

Tabla 34. Relación entre las plagas y enfermedades más comunes en la Ribera del Duero, la sensibilidad de la variedad y la probabilidad de incidencia en la zona.

		Sensibilidad de la variedad			Probabilidad de incidencia		
		B	M	A	B	M	A
Plagas	Polilla del racimo			X			X
	Gusanos grises		X		X		
	Piral		X		X		
	Acariosis			X		X	
	Erinosis			X		X	
Enfermedades	Mildiu		X		X		
	Oídio			X			X
	Podredumbre gris						
	Yesca			X			X
	Eutipiosis			X			X

8.2. Plagas

8.2.1. Polilla del racimo (*Lobesia botrana* Den. y Schif.)

○ Descripción:

Es un lepidóptero de 6 x 12 mm de envergadura, distribuido ampliamente en España, siendo la plaga **más importante** que provoca pérdidas económicas de gran magnitud.

El insecto hiberna en la corteza, en primavera al aumentar la temperatura, emergen los adultos de una forma muy escalonada y realizan la primera puesta. Entre los 3 a 10 días siguientes nacen las larvas, que se alimentan de los botones florales hasta que se desarrollan y crisalidan. Después tiene lugar una segunda salida de mariposas, que ponen los huevos sobre las bayas en crecimiento.

○ Sintomatología y daños:

- Las larvas de la 1ª generación destruyen botones florales y flores, pero estos ataques no suelen provocar pérdidas ni de cantidad ni de calidad de las cosechas.
- Las larvas de la 2ª y 3ª generación producen pérdidas, porque se alimentan de bayas y además las heridas favorecen los ataques de podredumbres del racimo.



Figura 7. Polilla del racimo adulto (izq.) y daños de las larvas de la 3ª generación (dcha.).

- Control de la plaga:
- Influencia de los factores externos: los factores que más influyen son la humedad relativa con valores entre el 50 % y 70% y temperaturas superiores a 20°C.
- Periodo critico
 - 1ª generación: del estado fenológico “F” al “J”, donde las orugas destruyen botones florales, flores y frutos recién cuajados.
 - 2ª generación: desde el estado “K” al “L”, donde penetran en la bayas.
 - 3ª generación: durante el envero y maduración, royendo la piel y favoreciendo las podredumbres.
- Seguimiento y estimación del riesgo: plaga muy monitorizada. El vuelo de los adultos se controla por trampas modelo Delta y feromonas. Se trazan curvas de vuelo de cada generación, que indican cuando realizar los conteos en los que se determina: el nivel de la plaga (nº racimos atacados / 100 racimos) y la intensidad de esta (nº huevos / 100 racimos).
- Umbral o momento de intervención: en general solo se trata la segunda generación con el 10% de racimos con puesta y la tercera a partir del 5%.
- Técnicas preventivas:
 - Poda en verde, que despeje los racimos de las hojas de vegetación.
 - Protección biológica: insecticida de origen natural constituidos por esporas de *Bacillus thuringiensis* aplicadas en pulverización al inicio de la eclosión.
 - Protección biotecnológica: confusión sexual con feromonas, colocando difusores antes del inicio de los vuelos de la 1ª generación y de forma homogénea.
- Control químico: en uva de vinificación no se suele tratar la primera generación y en las demás un solo tratamiento cuando se inician las eclosiones. Los productos más recomendados son: fenixicarb, para el inicio del vuelo y flufenoxuron y tebufenocide, en el inicio de la eclosión.

8.2.2. Gusanos grises

- Descripción:

Son larvas de lepidópteros, especialmente del género *Agrotis*. Atacan mordiendo las yemas durante la noche en el estado fenológico C, punta en verde. Los daños pueden ser importantes en los viñedos **jóvenes**, por el menor número de yemas por cepa.



Figura 8. Gusanos grises (izq.) y daños que provocan en viñedo (dcha.).

- Control de la plaga:
 - Periodo crítico: desborre, desde la yema hinchada hasta los racimos visibles.
 - Seguimiento y estimación del riesgo: observación de la parcela durante el desborre para localizar los focos.
 - Umbral o momento de intervención: no definido. Se recomienda actuar desde que se observan los primeros focos (estados fenológicos B-C), en las zonas infectadas.
 - Medidas alternativas
 - Técnicas preventivas: conservar la cubierta hasta el estado fenológico F (racimos visibles) y eliminarlas en verano para dificultar las puestas.
 - Protección biológica: existen enemigos naturales como: *Apanteles ruforus* Hal., *Ichneumon sarcitorius* L., aunque no son suficientes para controlar la plaga.
 - Protección biotecnológica: se utilizan trampas sexuales para conocer la presencia de adultos y volumen de las poblaciones.
 - Control químico: tratamiento con uno de los productos de la Tabla 35, al observar las primeras yemas mordidas y repetirlo a los 10 o 15 días si continua el ataque.

8.2.3. Piral (*Sparganothis pilleriana* Schiff.)

- Descripción:

Plaga causada por un lepidóptero con amplia incidencia en España y Castilla y León.

Las larvas aparecen de forma escalonada en primavera, por el aumento de las temperaturas. Se alimentan de hojas y racimos desde la brotación hasta el cuajado. Cuando alcanzan su máximo desarrollo se transforman en crisálidas, de las que emergen los adultos que realizan la puesta en ooplacas, de las que emergen orugas hibernantes en julio, que se refugian en la corteza hasta la siguiente primavera.

- Sintomatología y daños:

- Las hojas más viejas aparecen roídas y agujereadas, con la parte media y terminal doblada y el envés con aspecto plateado. Los daños más importantes son en hojas jóvenes, desde la brotación hasta poco antes de la floración.
- En los racimos se forman glomérulos, unidos por sedas. Dentro de ellos las larvas se alimentan de los botones florales o de los granos recién forados.



Figura 9. Piral de la vid: adulto y ooplacas (izq.) y daños en hojas y racimos (dcha.).

○ Control de la plaga:

- Periodo crítico: desde la brotación hasta la floración.
- Seguimiento y estimación del riesgo
 - En primavera: observación semanal de 5 a 10 cepas/ha, marcadas el verano anterior por la presencia de puestas, en busca de larvas.
 - Primavera – verano: control de vuelo de los adultos mediante trampas, control de las crisálidas abandonadas para estimar el volumen de la plaga y evaluación del tamaño de las ooplacas (mediana 60 huevos y grande 100 huevos).
- Umbral o momento de intervención: tratar las larvas a la salida de la hibernación.
Se puede establecer el umbral de intervención según los estados fenológicos: hojas incipientes (D) 5 larvas/cepa, hojas extendidas (E) 7 larvas/cepa, racimos visibles (F) 10 larvas/cepa y racimos separados (G) 12 larvas/cepa.
- Medidas alternativas
 - Protección biológica: utilización de depredadores como: *Coccinella* spp., o pájaros y parásitos: sobre larvas de 2º estadio, y sobre crisálidas uso de *Isoplectis maculator*. Estos métodos en general son eficaces y si no se eliminan por tratamientos inadecuados pueden llegar a dar un control alto de la plaga.
 - Protección biotecnológica: uso de feromonas sexuales para la captura de adultos para conocer el comportamiento de la plaga, pero no para acabar con ella.
- Control químico: tratamientos según el estado y densidad (productos Tabla 35).
 - Si la población supera los umbrales se aplica un tratamiento fitosanitario 28 o 30 días después del estado fenológico D, para controlar las larvas invernales.
 - En viñedos con ataques importantes el año anterior y elevadas poblaciones, se realizan dos tratamientos: uno a los 22 días del estado D y otro 14 días después.

8.2.4. Acariosis (*Calepitrimerus Vitis* Nal.)

○ Descripción:

Plaga causada por un ácaro eriófito. Pasan el invierno como hembras adultas bajo las escamas de las yemas y comienzan su actividad con el desborre de la vid. Pican el envés de las hojas y cuando se han alimentado realizan la puesta o generan larvas por partenogénesis y tras el envero abandonan las hojas y van a los refugios invernales.

○ Sintomatología y daños:

Pueden provocar pérdidas de cosecha de hasta 80 %, que afectan más a cepas jóvenes.

- Brotación lenta, con hojas abarquilladas, abultamientos y entrenudos muy cortos.
- Las hojas terminales presentan puntos blancos ocasionados por las picaduras.
- Los daños del desborre provocan racimos pequeños y con mal cuajado por la pérdida de fertilidad de algunas flores.



Figura 10. Síntomas de la acariosis de la vid en la brotación (izq.) y hojas adultas (dcha.).

- Control de la plaga:
 - Influencia de los factores externos: especialmente condiciones climáticas en el desborre. Si las temperaturas son bajas el desborre es lento y esta plaga puede provocar daños importantes, pero si son altas, los daños pasan desapercibidos.
 - Periodo crítico: desde el desborre hasta el inicio del envero, especialmente si el desborre es lento debido las temperaturas bajas.
 - Seguimiento y estimación del riesgo: observación con lupa óptica de 100 hojas durante el desborre y posteriormente de forma visual a trasluz. En las proximidades del envero una estimación de la densidad de la plaga invernante.
 - Umbral o momento de intervención: difícil de fijar. Se debe prestar atención en el desborre si hubo fuerte incidencia el año anterior o si hay 50-100 ácaros por hoja durante la vegetación. No se debe superar el 5% de brotes o racimos afectados.
 - Medidas alternativas:
 - Medidas preventivas: eliminar los restos de poda de las parcelas afectadas, pues aquí hibernan los ácaros y no injertar con sarmientos de plantaciones infectadas.
 - Medios biológicos: elegir producto fitosanitario que no sea perjudicial para los ácaros fitoseidos que son depredadores de ácaros y ayudan a controlar la plaga.
 - Control químico: se realizan tratamientos en los siguientes momentos: en el desborre si estima alta densidad de la plaga hibernante y si la población es alta de 7 a 10 días antes del envero, para evitar que se vayan a los refugios invernales. Los acaricidas deben estar autorizados por la ley de producción integrada (Tabla 35).

8.2.5. Erinosis (*Colomerus Vitis* Pgst.)

- Descripción:

Plaga causada por un ácaro de color amarillo pálido, del que existen 3 razas distinguidas según su hábitat y los daños que producen.
- Sintomatología y daños:
 - La raza de las falsas agallas produce abultamientos en el haz de las hojas, tapizadas por abundante pilosidad, blanquecina al principio, blanca-rojiza después y parduzca finalmente. Los daños solo pueden ser importantes en plantaciones jóvenes.
 - La raza de las yemas hace que algunas yemas no broten y si consiguen brotar presentan un retraso, entrenudos cortos, racimos de menor tamaño y hojas deformadas. Los principales daños son en racimos, afectando a su calidad y cantidad, sobre todo en años de primavera frías y brotaciones lentas.
 - La raza de las hojas produce curvatura de las hojas hacia el envés en verano.



Figura 11. Sintomatología de la erinosis: raza de las agallas (izq.), de las yemas (medio) y de las hojas (dcha.).

- Control de la plaga:
- Influencia de los factores externos: las primaveras frías originan brotaciones lentas favorecen los daños de la raza de las yemas en racimos.
- Periodo crítico: al inicio del hinchazón de las yemas (B2) o en el estado fenológico punta verde (C), en el caso de la raza de las yemas.
- Seguimiento y estimación del riesgo: es difícil. En la zona del proyecto sólo se evalúa la incidencia de la raza de las yemas. En parcelas donde se haya encontrado ataque el año anterior, se observan 4 hojas/cepa de 25 cepas, desde la salida de las hojas hasta racimos separados, evaluando el porcentaje de hojas con síntomas
- Umbral o momento de intervención: se actuará con el 5% de hojas con ácaros.
- Medidas alternativas:
 - Medidas preventivas: no utilizar sarmientos de parcelas infectadas para realizar los injertos de vid, eliminar los restos de poda y no abusar de abonados nitrogenados que favorecen el desarrollo de la plaga.
 - Métodos biológicos: favorecer la presencia en la parcela de *Typhlodromus phialatus* sp., *Aeolothrips* sp. y *Orius* sp. ayuda al control de la plaga.
- Control químico:
 - En la raza de las agallas y raza de las curvatura de las hojas, no suele ser necesario intervenir directamente, ya que los daños que causan no suelen justificar su tratamiento. se recomienda utilizar tratamiento al observar los primeros síntomas al desborre en parcelas con fuerte ataque en el año anterior.
 - La protección contra la raza de las yemas se debe realizar en los estados fenológicos C/D (punta verde/salida de hojas) y en G/H (racimos separados/botones florales separados). Si se detecta una importante población de ácaros presentes en las hojas terminales en las proximidades del envero (7-10 días antes), puede realizarse tratamientos en ese momento para reducir la población de los ácaros hibernantes.
 - Se utilizarán para ello los productos admitidos por la ley de la producción integrada (Tabla 35), en las dosis mínimas necesarias y únicamente en los lugares de la plantación que así lo precisen.

8.2.6. Cuadro resumen de las plagas

En la Tabla 35 se representa un esquema de las plagas más comunes en la Ribera del Duero, identificando su metodología de seguimiento, umbrales de intervención, métodos culturales para la prevención de ataques, medidas alternativas de lucha contra plagas (control biotecnológico y biológico) y los tratamientos con productos químicos.

Tabla 35. Cuadro resumen del control de plagas en los programas de Producción Integrada de viñedo. Materias activas: recomendada (R) y tolerada (T). Fuente: Boletín Oficial de Castilla y León (B.O.E.).

PLAGA	METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	CRITERIOS DE INTERVENCIÓN: UMBRALES	CONTROL QUÍMICO O BIOTÉCNICO: MATERIAS ACTIVAS	CONTROL BIOTÉCNICO	CONTROL BIOLÓGICO Y FAUNA AUXILIAR	MÉTODOS CULTURALES
Polilla del racimo (<i>Lobesia botrana</i>)	Capturas de adultos en trampas sexuales y/o alimenticias y observación de glomérulos, huevos y larvas en 100 racimos	En 1ª generación no se recomienda intervenir. En uva de vinificación cuando se superen las 30 y 20 bayas con presencia de la plaga en 100 racimos en 2ª y 3ª generación, respectivamente	Fenoxicarb (R) Malation (T) Tebufenocide (R)	Difusores de feromonas sexuales Trampas sexuales	<i>Bacillus thuringiensis</i> (R) <i>Dibrachys affinis</i> <i>Dibrachys cavus</i> <i>Campoplex capitator</i> <i>Crysopea carnea</i> Coccinélidos	Poda en verde (deshojado y desnietado) para facilitar la ventilación y exposición de los racimos
Gusanos grises (<i>Agrotis</i> sp. y otras)	Observación de cepas durante el desborre, observando los primeros daños en la brotación	Si se observan yemas mordidas se realizará una aplicación en cebos o gránulos al suelo. Umbral del 5 %.	Deltametrin (R)		<i>Apanteles rufiorus</i> <i>Ichneumon sarcitorius</i> <i>Amblyteles armatrus</i> <i>Campolepis annylata</i> <i>Entomophora megasperma</i> <i>Meteorus rubens</i>	Mantener las malas hierbas en primavera hasta el estado E, al menos en la hilera y eliminarlas en verano
Piral (<i>Sparganothis pillariana</i>)	Observación del número de orugas por cepa de brotación o floración	Umrales según fenología: Estado nº orugas/cepa D 5 E 7 F 10 G 12	Clorpirifos (T) Lufenuron (R) Tebufenocide (R)		<i>Agathis</i> sp. <i>Isoplectis maculator</i> <i>Coccinella</i> sp. <i>Adalia</i> sp. <i>Adonia</i> sp.	
Acariosis (<i>Brevipalpus lewisii</i>) Erinosis (<i>Eriophyes vitis</i>)	Observación del porcentaje de brotes o racimos afectados en prefloración	No superar el 1 % en uva de mesa o el 5% en uva de vino de brotes o racimos afectados	Azufre en espolvoreo (R)			

8.3. Enfermedades

8.3.1. Mildiu (*Plasmopara vitícola* Berl. Y de Toni)

○ Descripción:

Es una enfermedad criptogámica causada por el hongo *Plasmopara vitícola*, puede atacar a todos los órganos verdes de la vid, causando grandes daños en condiciones climáticas favorables. En el lugar del proyecto las condiciones no suelen ser favorables.

El hongo hiberna en forma de ooespora en los restos vegetales del ciclo anterior. En primavera con temperatura superior a 13 °C, y si se producen lluvias de más de 10 mm, las ooesporas germinan y emiten esporangios que llegan a las partes verdes de la planta, donde se introducen y producen la contaminación primaria. Tras una fase de incubación se hacen visibles en el envés de las hojas, las fructificaciones y se producen contaminaciones secundarias a lo largo del periodo vegetativo.

○ Sintomatología y daños:

- En las hojas se producen “manchas de aceite” en el haz y pelusilla blanquecina en el envés. Los ataques fuertes pueden producir una desecación de las hojas.
- Cuando se aproxima la floración oscurecimientos del raquis y recubrimiento con una pelusilla blanquecina. Ocurre lo mismo en flores y granos recién cuajados.
- Cuando los granos de uva superan el tamaño de un guisante se oscurecen, se arrugan y finalmente se desecan, denominándose entonces “mildiu larvado”.



Figura 12. Síntomas del mildiu en la vid en hojas (izq.) y racimos (dcha.).

○ Control de la enfermedad:

- Influencia de los factores externos:
 - Contaminación primaria: oosporas maduras, brotes de más de 10 cm, lluvia superior a 10 mm en 1 o 2 días y temperatura media superior a 10-12 °C.
 - Contaminación secundaria: presencia de conidios y agua líquida (lluvia o humectación de las hojas superior a las 2 horas).
- Seguimiento y estimación del riesgo: se recomienda un estudio de maduración de la estructura invernal, para constatar la contaminación primaria. Durante el periodo vegetativo llevar un control de la temperatura y humedad, para saber cuándo las condiciones son favorables para el desarrollo de la enfermedad.
- Periodo crítico: de la floración al cuajado.
- Umbral o momento de intervención: tratamiento preventivo al inicio de la floración y posteriores en función del periodo de incubación, persistencia de los fungicidas empleados y riesgo según los factores climatológicos.
- Medidas alternativas
 - Medidas preventivas: podas en verde para favorecer la aireación y evitar la humedad excesiva en el interior de las cepas y no labrar durante la floración para evitar mover esporas.
- Control químico: se pueden utilizar productos de contacto y sistémicos, permitidos por la ley, sin usar en más de tres ciclos seguidos productos de la misma familia.
 - Productos de contacto: tratamientos preventivos antes de las lluvias para impedir la germinación de las zoosporas, debiendo repetirse el tratamiento, si las condiciones son favorables, cada 10-12 días o después de una lluvia. Se recomiendan en los últimos tratamientos.
 - Productos sistémicos: antes de las lluvias o de 2 a 4 días después, debido al poder de detención del desarrollo del micelio. Tienen persistencia de 12-14 días, y deben usarse desde los primeros síntomas hasta el grano tamaño guisante.

8.3.2. Oídio (*Uncinula necator* Burr.)

○ Descripción:

Enfermedad criptogámica causada por el hongo *Uncinula necator* que se presenta con mucha frecuencia y puede llegar a causar la pérdida total de la cosecha. Es de las enfermedades más importantes que pueden afectar al viñedo de proyecto.

El hongo hiberna como micelio en las yemas y sarmientos y puede desarrollarse de los 15 °C a los 35 °C, por lo que desde que se manifiesta desde la brotación y va invadiendo los nuevos órganos, transmitido por la lluvia y el viento.

○ Sintomatología y daños:

- Síntomas en el haz y envés de las hojas, con polvillo blanco ceniciento. A veces, en los comienzos hay manchas de aceite en el haz, con punteaduras en el envés.
- Brotes y sarmientos: manchas difusas de color verde oscuro, que van creciendo, y pasando a tonos achocolatados, y a negruzcos al endurecerse el brote.
- Los racimos están cubiertos con tinte plomizo que se transforma en polvillo ceniciento, que si se limpia deja ver puntos pardos. Los ataques fuertes frenan el crecimiento de la piel, que se agrieta, facilitando la penetración de podredumbres.



Figura 13. Sintomatología del oídio de la vid en hojas (izq.), brotes (medio) y racimos (dcha.).

○ Control de la enfermedad:

- Influencia de los factores externo: la temperatura es el factor que más influye. La enfermedad se desarrolla a partir de los 15 °, alcanzando su óptimo entre los 25-28 °C y deteniendo su desarrollo con 35 °C. Las humedades altas favorecen la germinación pero las lluvias abundantes frenan el desarrollo del hongo.
- Seguimiento y estimación del riesgo: los síntomas empiezan a ser evidentes varias semanas después de la contaminación inicial. Por lo tanto la actuación preventiva es la forma más eficaz de control. Se utilizan datos meteorológicos para predecir la probabilidad de riesgo de acuerdo con las condiciones climáticas favorables.
- Periodo crítico: las cepas son más sensibles en el periodo entre el inicio de la floración (I) y cuajado (J) y el engorde del grano (K-L).
- Umbral o momento de intervención: se requieren tratamientos preventivos. Como mínimo se recomiendan tres aplicaciones:
 - Cuando los racimos se hacen visibles, teniendo la mayoría los brotes 5-10 cm.
 - Al comienzo de la floración o en plena floración si se usa azufre en espolvoreo.
 - Con granos del tamaño de un guisante-garbanzo.
 - Al principio del envero, con 5-10% de granos cambiando de color.

– Medidas alternativas

- Medidas preventivas: se realizan prácticas culturales que reducen el riesgo de sufrir ataques, entre las que se encuentra: poda en verde de brotes secundarios, control del vigor, deshojado para dejar los racimos aireados y recoger los pámpanos en los alambres superiores de la espaldera.
- Control químico: los tratamientos químicos son la única solución para controlar la enfermedad eficazmente. Se pueden utilizar los productos permitidos por la ley (Tabla 36) en los momentos necesarios, indicados previamente.

Se ha de tener en cuenta de subdosificación y sobredosificación y la reiteración de tratamientos favorecen la aparición de resistencias, por lo que conviene alternancia entre los productos aplicados. Se ha de consultar siempre la familia química y el tipo de acción antes de plantear el tratamiento con una materia activa, tomando en consideración lo que ya se ha aplicado y lo que se prevea aplicar después.

Tabla 36. Familias de productos y materias activas utilizadas para el control del óidio.

Familia	Efecto	Penetrante	Preventivo	Materia activa
Triazoles	Inhiben la síntesis de los esteroides. Ya existen cepas resistentes.	x	x	Fenbuconazol Penconazol
Estrobilurinas	Actúan sobre la cadena de transferencia de electrones, bloqueando la síntesis de ATP.	x	x	Azoxistrobin Piraclostrobin Trifloxistrobin
Quinazolinonas	Inhiben la germinación de las esporas.		x	Proquinazid
Benzofenonas	Inhiben la formación de apresorios, deformando hifas y micelio e inhibiendo la esporulación.	x	x	Metrafenona
Amidoxinas + triazol	Inhiben la esporulación del		x	Ciflufenamid + difenaconazol
Derivados de algas	Contacto		x	Laminarina
Hongos	Contacto		x	Ampelomices quisqualis
Benzoylpyridinas	Inhiben la formación de apresorios		x	Piriofenona
Otros	Contacto		x	Azufre Aceite de naranja

8.3.3. Podredumbre gris (*Botrytis cinerea* Pers.)

○ Descripción:

Enfermedad criptogámica causada por el hongo *Botrytis cinerea*, que puede ocasionar una disminución de la producción y la calidad de la cosecha.

El hongo se conserva durante el invierno en los sarmientos o grietas de la madera. En primavera con condiciones climáticas adecuadas se generan conidios, que son diseminadas por el viento o lluvia, germinando y contaminando los órganos verdes. En el órgano parasitado se produce un micelio que puede producir más contaminaciones.

○ Sintomatología y daños:

- Hojas: en el borde amplias necrosis con aspecto de quemaduras.
- Brotes jóvenes y sarmientos: primero manchas alargadas de color achocolatado, que se recubren de pelusilla gris si el tiempo es húmedo. Al final aparecen unas manchas negras y alargadas sobre un fondo blanquecino en el sarmiento.
- Racimos: en la floración-cuajado síntomas sobre las inflorescencias y en el raspón del racimo en forma de manchas achocolatadas, en envero-recolección, los granos presentan el aspecto característico de “podridos” y sobre su superficie se desarrolla un moho de color grisáceo.



Figura 14. Sintomatología de la podredumbre gris de la vid en hojas (izq.), brotes (medio) y racimos (dcha.).

○ Control de la enfermedad:

- Influencia de factores externos: las condiciones óptimas para la infección son temperaturas de 18 °C, con humedad relativa superior al 90%, requiriendo 15 horas. A temperaturas más bajas requiere más tiempo.
- Seguimiento y estimación del riesgo: control de los factores climatológicos, favorables y observación de racimos para la detección de síntomas desde el inicio de la floración al cuajado y desde el inicio de la maduración a la recolección.
- Periodo crítico para el cultivo: hay 4 periodos críticos: fin de la floración/inicio del cuajado, cierre del racimo, inicio del envero y 21 días antes de la vendimia.
- Umbral o momento de intervención: teniendo en cuenta los periodos críticos los tratamientos se llevan a cabo de forma preventiva, considerando las condiciones meteorológicas, el vigor del cultivo y la sensibilidad varietal.
- Medidas alternativas
 - Medidas preventivas: evitar vigor excesivo, abonado nitrogenado moderado, poda equilibrada y deshojado o desnietado, eliminar los racimos afectados para evitar infecciones secundarias y evitar heridas en las bayas por el oídio y polilla.
 - Control biológico: *Bacillus amyloliquefaciens* y *Aureobasidium pullulans*
- Control químico: se deben alternar productos sistémicos con productos de contacto (Tabla 37), para no provocar la aparición de resistencias. La estrategia más racional consiste en aplicar las técnicas culturales indicadas y realizar un tratamiento al inicio del envero, pudiéndose realizar otra aplicación 3 semanas antes de la recolección, si las condiciones climáticas así lo aconsejan.

8.3.4. Enfermedades fúngicas de la madera

Las enfermedades de la madera que mayor incidencia tienen en la Ribera del Duero son la yesca y eutipiosis. Estas enfermedades están causadas por hongos diferentes y presentan una sintomatología y daños distintos, aunque la forma de actuación tanto para prevenirlas como para minimizar sus efectos son similares.

- **Yesca**

- Descripción:

Enfermedad fúngica de la madera que se asocia a ataques de *Fomitiporia punctata* o *Fomitiporia mediterranea*. Estos hongos penetran en la planta por las heridas de poda y producen una descomposición de los tejidos, que externamente se pueden manifestar de forma lenta, afectando a uno o varios brazos de cepas aisladas o de forma rápida, atacando a una serie de cepas que se secan y mueren de forma repentina.

- Sintomatología y daños:

- La descomposición de los tejidos provoca una podredumbre seca, esponjosa y color amarillento o crema, en las zonas centrales del tronco y/o brazos de la cepa, delimitada por una línea más oscura de consistencia dura.
- La forma lenta se manifiesta en verano con la aparición de manchas en la zona internervial de las hojas, de colores marrones-rojizos en variedades tintas, que terminan secándose. Los racimos se pasifican y posteriormente se secan.
- La forma rápida se manifiesta en pleno verano o principios de otoño, la vegetación se marchita, se vuelve grisácea y los racimos se desecan.



Ilustración 1. sintomatología y daños de la yesca en el tronco (izq.), hojas en su forma lenta (medio) y vegetación en su forma rápida (dcha.).

- **Eutipiosis**

- Descripción:

Enfermedad causada por hongos, principalmente por *Eutypa lata*, que penetran en la planta por las heridas de poda.

- Sintomatología y daños:

- Parte vegetativa: presentan pámpanos débiles con entrenudos cortos y hojas pequeñas, deformadas y cloróticas, con punteaduras o zonas necróticas. Al agravarse los síntomas, emite chupones pero y normalmente termina muriendo.
- Madera: si se realiza un corte en los brazos de la cepa se observan necrosis sectoriales en la madera de color marrón oscuro (y de consistencia dura, que suelen iniciarse en una herida de poda y descienden en forma de cuña



Figura 15. Sintomatología y daños de la eutipiosis en la vegetación (izq.) y en la madera (medio y dcha.).

- Control de las enfermedades:
 - Influencia de los factores externos: las heridas de poda son el principal factor que favorece la penetración de estas enfermedades en la planta
 - Seguimiento y estimación del riesgo: observación exhaustiva de daños en sarmientos, hojas y racimos en el periodo vegetativo e identificación de cepas para intervenir sobre ellas durante la parada vegetativa
 - Umbral o momento de intervención: se actúa sobre todas las cepas infectadas en el momento de la poda invernal.
 - Medidas alternativas
 - Medidas culturales preventivas: utilizar material vegetal de alta calidad, realizar una plantación adecuada sin causar heridas y evitando las condiciones de estrés durante los primeros años, proporcionar una fertilización adecuada sin forzar la producción. También se recomienda hacer prepoda larga, podar con tiempo seco evitando las heridas gruesas, y si se producen aplicar producto fungicida adecuado, desinfectar los útiles de poda y retrasar la poda lo máximo posible.
 - Prácticas culturales correctivas: en el momento de la poda si se encuentra necrosis o podredumbre en un brazo, cortar hasta encontrar tejido sano o rejuvenecer a partir del brote basal y arrancar las cepas muertas.
 - Control químico: protección de las heridas de poda con los productos autorizados en el registro para este cultivo y uso y en la ley de la producción integrada.

8.3.5. Cuadro resumen de las enfermedades

En la Tabla 37, se representa un esquema de las enfermedades más comunes en la Ribera del Duero, identificando su metodología de seguimiento, umbrales de intervención, métodos culturales para la prevención de ataques y las materias primas que se pueden emplear en cada caso.

Se debe comprobar que los productos químicos incluidos en el listado de la producción integrada estén admitidas en la actualidad. Para ello se ha consultado la lista comunitaria de sustancia activas aprobadas, excluidas y en evaluación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y deben ser utilizadas en las condiciones que aquí se especifican, siempre que cumplan también con la normativa de la protección integrada de viñedos.

Tabla 37. Cuadro resumen del control de enfermedades en los programas de Producción Integrada de viñedo. Materias activas: recomendada ® y tolerada (T). Fuente: Boletín Oficial de Castilla y León (B.O.E.).

ENFERMEDAD	METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	CRITERIOS DE INTERVENCIÓN: UMBRALES	CONTROL QUÍMICO: MATERIAS ACTIVAS	MÉTODOS CULTURALES
Mildiu <i>Plasmopara vitícola</i>	<p>Control de temperatura, lluvia, humedad relativa y fenología, a ser posible de forma automática.</p> <p>Observación de síntomas en hojas y futos.</p>	<p>Aconsajable tratamiento preventivo.</p> <p>Los posteriores tratamientos se darán en función del periodo de incubación, persistencia de los fungicidas empleados y riesgo según los factores climatológicos.</p>	<p>Azoxistrobin (T) Benalaxil (T) Caldo bordelés (R) Captan (T) Cimoxanilo (T) Dimetomorf (T) Famoxadone (T) Folpet (T) Foseil-Al (T) Mancozeb (T) Metalaxil (T) Oxícloruro de cobre (R)</p>	<p>Podas en verde para favorecer la aireación.</p> <p>No labrar durante la floración.</p>
Oídio <i>Uncinula necator</i>	<p>Observación de síntomas en brores y racimos.</p>	<p>Requiere tratamientos preventivos. se recomiendan 3 aplicaciones: al comienzo de la floración, con granos del tamaño de un guisante y al principio del envero. El nº de aplicaciones puede ser mayor con condiciones favorables y respetando el límite de persistencia de los productos.</p>	<p>Azoxistrobin (R) Azufre (R) Ciproconazol (R) Fenbuconazol (T) Kresoxim-metil (R) Miclobutanil (T) Penconazol (T) Tebuconazol (R) Tetraconazol (R) Trifloxistrobin (T)</p>	<p>Podas en verde para favorecer la aireación y penetración de fungicidas.</p>
Podredumbre gris <i>Botrytis cinerea</i>	<p>Uso de estaciones meteorológicas automáticas para valoración del riesgo.</p> <p>Observación de racimos desde la floración al cuajado y de la maduración a la recolección.</p>	<p>Atendiendo a los momentos críticos los tratamientos se llevan a cabo de forma preventiva, considerando las condiciones meteorológicas, el vigor del cultivo y la sensibilidad varietal.</p>	<p>Ciprodinil (T) Fenhexamid (R) Fludioxinil (T) Folpet (T) Mepanipirim (T) Metil-tiofanato (R) Pirimetanil (T)</p>	<p>Evitar cepas muy vigorosas.</p> <p>Abonado nitrogenado moderado.</p> <p>Poda equilibrada y operaciones en verde.</p> <p>Evitar heridas en bayas.</p>
Enfermedades fúngicas de la madera: Yesca <i>Fomitiporia punctata</i> Eutipiosis <i>Eutypa lata</i>	<p>Observación de daños durante el periodo vegetativo y señalización de las plantas para intervenirlas durante la parada invernal.</p>	<p>Si se observan daños intervenir durante la poda de invierno.</p>	<p>Metil-tiofanato (R) Ciproconazol (R)</p>	<p>Evitar cortes grandes y destruir resto de poda.</p> <p>Arrancar cepas muertas.</p> <p>Eliminar las partes afectadas y desinfectar tijeras de poda.</p> <p>Abrir el tronco para que el hongo muera en presencia de aire.</p>

8.4. Estrategia empleada

8.4.1. Descripción de la estrategia

Como indica la normativa de la protección integrada de viñedo, se busca priorizar el uso de métodos que respetan el medio ambiente como las prácticas culturales, la lucha biotecnológica y biológica, quedando reducido el uso de productos químicos únicamente a las ocasiones en las que no exista otra opción y en la menor dosis posible.

Además, hay que tener en cuenta que no se deben realizar calendarios de tratamientos periódicos, por lo que será muy importante el control continuo de patógenos en la plantación. En base a esto la estrategia a seguir es la siguiente:

1. Llevar un seguimiento detallado de cada una de las plagas y enfermedades susceptibles a aparecer en la zona donde se ubica la plantación, utilizando los métodos de muestreo especificados. El estudio debe ser cronológico, conociendo las tareas que se deben realizar en cada momento del año (Tabla 39).
2. Aplicar todas las medidas preventivas, tanto prácticas culturales como conservación de la fauna auxiliar, para evitar la incidencia de patógenos.
3. Conocer los factores climáticos que influyen en la aparición de los patógenos, y estar especialmente atentos en los momentos en los que se produzcan.
4. Saber los umbrales de incidencia, a partir de los cuales la presencia de la plaga o enfermedad pone en riesgo la rentabilidad del año y es necesario actuar (Tabla 38).
5. Saber cuál es el método más apropiado para combatir el patógeno, priorizando siempre las medidas alternativas (Tabla 39).

Tabla 38. Plagas, enfermedades y tratamientos prioritarios en caso de superar el umbral de intervención.

Plaga / Enfermedad	Umbral de tratamiento	Método principal
Polilla del racimo	10% racimos con puesta	Confusión sexual
Gusanos grises	Primeros focos	Tratamiento químico (Prevenir con culturales y biológicos)
Piral	Nº larvas/cepa según estado fenológico	Métodos biológicos
Acariosis	5% de brotes o racimos con presencia	Tratamiento químico (Prevenir con culturales y biológicos)
Erinosis	5% de hojas con presencia	Tratamiento químico (Prevenir con culturales y biológicos)
Mildiu	Tratamientos preventivos inicio floración (condiciones favorables)	Tratamiento químico (Prevenir con culturales)
Oídio	3 tratamientos preventivos	Tratamiento químico (Prevenir con culturales y biológicos)
Podredumbre gris	Tratamientos preventivos según condiciones meteorológicas favorables	Control biológico
Enfermedades fúngicas madera	Tratamiento en todas cepas infectadas	Prácticas culturales

Tabla 39. Época de control, método de muestreo y umbral de tratamiento para las plagas y enfermedades más comunes de la Ribera del Duero.

	Época de control	Plaga o enfermedad	Método de muestreo/control	Umbral de tratamiento
Primavera	Abril Estado: B2	Erinosis	Observación visual en parcela	Si ha habido fuerte incidencia el año anterior
	Abril Estados: B-D	Gusanos grises	Observación daños en yemas	Actuación por rodales en los primeros estados fenológicos
	Abril Estado: D	Acariosis	Observación de hojas en la lupa óptica	Vigilar si ha habido fuerte incidencia año anterior
	Abril Estado: D	Piral	Observación 5-10 cepas/ha (marcadas el verano anterior por presencia de puestas)	Estado D: 5 larvas/cepa Estado E: 7 larvas/cepa Estado F: 10 larvas/cepa Estado G 12 larvas/cepa
	Abril – Mayo 10-15 cm brote	Mildiu	Observación visual de los primeros síntomas en cepas	No umbral definido. en general: Tratamiento al inicio floración. Más tratamientos en condiciones favorables
	Abril-junio Del estado C-D al estado G-H	Erinosis	Muestreo de 4 hojas/cepa en 25 cepas/ha	Normalmente sólo es necesario en la raza de las yemas a partir de: 5% de las hojas atacadas
	Mayo	Polilla del racimo	Trampa sexual	No se recomienda tratar
Cambio de estación	Mediados Junio	Piral	Trampas de feromonas	Más de 1 ooplaca por cepa hay que hacer vigilancia al año siguiente
Verano	Julio Estados: I-J	Oídio	Revisión visual de plantas más propensas	No umbral definido. Tratamientos preventivos.
	Julio Estados: I-J	Podredumbre gris	Observación visual de inflorescencias y racimos	No umbral definido. Tratamientos preventivos: comienzo de la floración, granos tamaño guisante y principio del envero
	Julio	Polilla del racimo	Trampa sexual	A partir del 10% de racimos con puesta
	Julio – Agosto	Enfermedades fúngicas de la madera	Observación visual de sarmientos, hojas y racimos	Intervención en todas cepas afectadas durante la poda invernal
	Agosto Antes del estado: M	Acariosis	Observación visual de las punteaduras en las hojas	Vigilar si se superan 50-100 ácaros/hoja
Cambio estación	Septiembre	Polilla del racimo	Trampa sexual	A partir del 5% de racimos con puesta
Otoño	Septiembre –Octubre Estado: N	Podredumbre gris	Observación visual de racimos	No umbral definido. Tratamientos preventivos, atendiendo a momentos críticos.

* Estados = Estado fenológico

La realización del seguimiento de plagas y enfermedades la va a realizar el viticultor, que deberá utilizar todos los métodos de detección indicados anteriormente. Se monitorizará la información y aplicará la lucha fitosanitaria en los casos en los que sea necesaria, de acuerdo con lo descrito en cada una de las plagas y enfermedades. En caso de que fuera necesario por más adelante contrataría a un asesor que le ayudara con el seguimiento de los patógenos en la plantación.

8.4.2. Descripción de los métodos

- **Observaciones**

Dependiendo del patógeno que se quiera detectar se realizarán en campo a simple vista o en el laboratorio, mediante muestras representativas tomadas en la parcela.

- **Capturas**

Consiste en capturar mediante trampas de tipo Tephri con feromonas sexuales, una gran parte de población de la plaga, sobre todo machos y de esta forma hacer un análisis de la densidad de la población y su curva de vuelo, mientras se reduce el número de individuos. Para capturar hembras se pueden usar trampas con atrayente alimentario.

- **Métodos biológicos**

Consiste en utilizar organismos vivos o sus productos, para impedir o reducir las pérdidas ocasionadas por los patógenos. Existen varias formas de control biológico:

- C.B. por conservación: implica la modificación de las prácticas para proteger y fomentar la existencia de organismos naturales que disminuyan el efecto negativo de las plagas. En todas las practicas que se realice se va a intentar no perjudicar a la fauna auxiliar, especialmente cuando se elijan los productos químicos a utilizar.
- C.B. clásico: consiste en la introducción de un agente de control para su establecimiento permanente en la plantación y con el objetivo que ayude al control de plagas a largo plazo. Aunque no se va a aplicar desde el principio, se plantea la opción de utilizar el método para el control de la acariosis y erinosis, mediante la introducción del fitoseido polífago *Typhlodromus phialatus*, que va a permitir controlar ambas plagas y por lo tanto, reducir la necesidad de tratamientos químicos. También sería posible el control del piral con *Agathis* spp., para orugas de 2º estadio e *Isoplectis maculator* sobre crisálidas, aunque mientras no haya grandes incidencias no se plantea el uso.
- Pulverización de agente biológico: utilización de una variedad de *Trichoderma* (*Trichoderma asperellum* + *Trichoderma Gamsii*), para prevenir el ataque de enfermedades fúngicas de la madera. Para el éxito del método se deben cumplir las siguientes premisas: aplicarlo lo antes posible tras la poda mediante pulverización, realizar la aplicación en condiciones secas antes de que llueva y empezar los tratamientos desde el primer año de plantación.

- **Métodos biotecnológicos**

El método consiste en impedir que el macho pueda localizar a la hembra y en consecuencia el apareamiento. Para conseguirlo hay, que interferir la comunicación química olfativa entre los individuos mediante la distribución masiva de la feromona sintética en el cultivo, concretamente la E7, Z9-dodecadienil acetato (E7, Z9 -12AC), la cual es emitida por numerosos difusores y de esta forma se evita que los machos reconozcan las señales emitidas por las hembras.

Se va a emplear esta técnica para el control de la polilla del racimo, ya que es una plaga importante y que la parcela del proyecto tiene las características adecuada para que funcione. Se colocan difusores de tipo Isonet L, con un número que varía de 350 difusores/ha si la incidencia es baja y hasta 500 difusores/ha si la población es grande y siempre con distribución homogénea y triangular. El método es en general eficaz, aunque tiene algún inconveniente que conviene conocer.

- Ventajas:
 - Capaz de reducir la plaga por debajo del umbral económico de daños.
 - Coste económico asumible.
 - Elevada especificidad (es únicamente para el control de la polilla del racimo).
 - Facilidad de aplicación sin riesgos.
 - La plaga no desarrolla resistencia.
 - No deja residuos en las plantas.
 - Respeto la fauna auxiliar.
- Inconvenientes:
 - Si se deja de practicar la técnica se recuperan los niveles de la plaga.
 - La eficiencia se reduce si hay fuertes vientos.
 - Se deben proteger los bordes de la parcela colocando más difusores.
 - Únicamente tienen eficacia en grandes superficies.
 - Solamente sirven para controlar la polilla del racimo y no otras plagas.

- **Métodos químicos**

Su uso se reducirá solo a las condiciones en las que se supere el umbral de incidencia y no haya otra medida alternativa, después de haber aplicado todos los métodos de prevención establecidos. Los productos fitosanitarios utilizados serán los incluidos en la normativa de producción integrada, preferiblemente los recomendados. Los tratamientos que con más frecuencia se van a utilizar son los del oídio, por las condiciones favorables que existen en la región, y la imposibilidad de utilizar medidas alternativas. Para el resto de las plagas y enfermedades también se utilizarán tratamientos químicos cuando se superen los umbrales de incidencia.

Aunque no se van a realizar calendarios de tratamientos y las aportaciones se van a adaptar a las necesidades concretas, se va a hacer una estimación de aportaciones para todas las patologías más importantes que pueden afectar al viñedo a modo de referencia, como se muestra en la Tabla 40.

Tabla 40. Relación de los productos fitosanitarios de aplicación frecuente en el viñedo.

Época	Plaga o enfermedad	Producto	Dosis
Primeros de junio	Oídio,	Dinocap 35%	40 – 60 cc/hl
	Mildiu	Metalaxil 8% + mancozeb 64%	2 – 3 kg/ha
Mediados de julio	Oídio	Triadimenol 25%	25 – 50 cc/hl
	Mildiu Botrytis	Metalaxil 10% + folpet 40%	2 – 2,5 kg/ha
Mediados de agosto	Oídio Ácaros	Azufre micronizado 80%	20 – 30 kg/ha

8.5. Maquinaria y mano de obra

• Mano de obra

El encargado de realizar el seguimiento de las diferentes plagas y enfermedades en el viticultor, que conocerá los límites aceptables de cada una de ellas y que además es el encargado de aplicar los tratamientos fitosanitarios necesarios con el tractor y maquinaria específica de la explotación.

Como mano de obra extra se puede recurrir al asesoramiento de un especialista en control integrado de plagas y enfermedades, pues se trata de técnicas que irán cambiando y evolucionando con el paso de los años y que en ocasiones son complicadas de aplicar. También se puede contratar mano de obra ocasional no especializada por ejemplo para la colocación de las trampas y difusores de feromonas y empresas de servicios para aplicación de tratamientos químicos de los que no se disponga del material necesario.

• Maquinaria

La única maquinaria de la que dispondrá la explotación será de un equipo espolvoreador y un pulverizador para el follaje, ambos acoplados al tractor de 70 CV de la explotación.

8.6. Resumen

En la Tabla 40. se muestran las actividades, maquinaria, periodo, mano de obra y tiempo para cada actividad. Se ha de tener en cuenta que en los tratamientos se van a realizar un número variable de veces, en función de las necesidades de cada año en particular. Por lo tanto los tiempos representados corresponden a la duración de único tratamiento en toda la superficie de la parcela.

Tabla 41. Calendario para la aplicación de la fertilización en la plantación.

ACTIVIDAD	MAQUINARIA/ HERRAMIENTA	PERIODO	MANO OBRA	TIEMPO REQUERIDO	AÑO DE APLICACIÓN
Seguimiento plagas y enfermedades	Observación, trampeo, muestras, etc.	Abril - septiembre	Viticultor	40 horas en total	Seguimiento de todas las plagas en periodo vegetativo
Control piral	Difusores de feromonas	Abril - mayo	1 operario	500 dif/ha 34,30 horas 4,3 días	Método biotecnológico
Prácticas culturales madera	Manual	Marzo	Operarios de la poda	10 horas	Se realizan durante la poda
Tratamientos fitosanitarios líquidos	Pulverizador neumático + tractor 70 CV	Abril – septiembre	Viticultor	0,77 h/ha 15,9 horas 2 días	El momento y número de tratamientos depende del año
Tratamientos con azufre	Espolvoreador de azufre + tractor 70 CV	Abril – septiembre	Viticultor	0,51 h/ha 10,57 horas 1,3 días	El momento y número de tratamientos depende del año

9. VENDIMIA

9.1. Introducción

La vendimia es el periodo en el que se realiza la recolección o cosecha de las uvas, es decir, todas las operaciones que permiten separar las uvas de las cepas y llevarlas hasta la bodega para la vinificación. Debe llevarse a cabo en el momento óptimo de madurez y en las condiciones adecuadas para mantener la calidad del producto.

9.2. Época de vendimia

El periodo de recolección de la uva va a ser establecido por lo Consejo Regulador de la D.O. Ribera del Duero, en función de las condiciones climáticas de cada año, por lo que presentará diferentes fechas de inicio, duración y finalización (Tabla 42).

Dentro de las fechas establecidas, es el viticultor el responsable de determinar el momento óptimo, por lo que debe conocer los tipos de madurez para saber las características que le interesa buscar y de maduración, para saber cómo avanzan las propiedades de los racimos en cada año en concreto.

Tabla 42. Duración del periodo de vendimia en los últimos 10 años en la Ribera del Duero.

Año	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Número de días
2018	20-sep	16-oct	26
2017	08-sep	20-oct	42
2016	22-sep	07-nov	46
2015	07-sep	14-oct	37
2014	10-sep	30-oct	50
2013	25-sep	18-nov	54
2012	12-sep	01-nov	50
2011	10-sep	28-oct	48
2010	20-sep	03-nov	44
2009	09-sep	27-oct	48
2008	01-oct	17-nov	48

9.2.1. Tipos de madurez

La uva en el momento de ser vendimiada debe estar en su óptima madurez, así se favorecerá la fermentación en la bodega. Existen cinco tipos de madurez, en función de los requerimientos deseados, que son los siguientes:

- Madurez fisiológica: corresponde al momento en que la uva está perfectamente conformada, al tener las semillas preparadas para poder germinar.
- Madurez industrial: corresponde al momento en que la uva tiene mayor contenido de azúcares.
- Madurez tecnológica: corresponde al momento óptimo de recogida de la uva según el destino que se le va a dar.
- Madurez fenológica: las bayas están en condiciones para ceder el máximo de compuestos fenólicos.
- Madurez aromática: la uva está en condiciones para ceder el máximo de aromas.

La uva se recoge en el momento de madurez tecnológica y en del periodo establecido.

9.2.2. Índices de maduración

- Índices de maduración externos:
 - El racimo pierde su rigidez y se presenta colgante.
 - El raspón o escobajo del racimo se lignifica y los granos se desprenden con facilidad del pedicelo.
 - Los granos de uva presentan una consistencia blanda y elástica y toman el color y aroma típicos de la variedad.
 - Al apretar la baya entre los dedos, la pulpa sale limpiamente del hollejo.
 - Las semillas se separan fácilmente de la pulpa.
 - El sabor de la uva es suave, azucarado y agradable. El mosto es viscoso a la vista y pegajoso al tacto
- Índices físicos de madurez:
 - Color del grano.
 - Peso de la baya: aumenta desde el envero hasta el estado de madurez, estabilizándose varios días al alcanzar este estado.
 - Resistencia del pedicelo.
 - Firmeza de la pulpa y del hollejo.
 - Rendimiento en mosto.
 - Densidad del mosto: se considera que la uva está madura cuando durante un período de 2 o 3 días, al final de la maduración, la densidad del mosto no varía sensiblemente.
- Índices químicos de madurez:
 - Contenido en azúcares: los azúcares del mosto aumentan desde el envero hasta el estado de madurez, estabilizándose durante unos días cuando las bayas alcanzan la madurez.
 - Concentración de ácidos o acidez total: los ácidos disminuyen progresivamente hasta el final de la maduración, estabilizándose momentáneamente en las proximidades de la madurez.
 - Relación Contenido de azúcares / Acidez total.
 - Contenido en compuestos fenólicos (variedades tintas): aumentan su concentración a lo largo del proceso de maduración, especialmente aquellos localizados en el hollejo, alcanzando un máximo en las proximidades de la madurez.
- Índices de madurez fisiológicos:
 - Control de los estados fenológicos.
 - Respiración del racimo: en el periodo de multiplicación existe un gran desprendimiento de CO₂, durante el crecimiento la actividad respiratoria decrece lentamente y en la fase de maduración se vuelve a activar.
 - Análisis de etileno, gas producido durante la maduración de los frutos

9.2.3. Determinación del inicio de la vendimia

El viticultor es el responsable de determinar el momento adecuado de vendimia, para realiza un seguimiento de la maduración de los racimos, con el objetivo de:

- Establecer el momento óptimo de vendimia cuando se alcanza un equilibrio entre sus componentes, en función del tipo de vino que se quiera elaborar.
- Conocer la composición del mosto, para prever las posibles correcciones a la llegada de la uva a la bodega y decidir el tipo de elaboración que realizar.

Los análisis empiezan a mediados o finales de agosto, inicialmente cada 7 o 10 días, y cuando se acerca la vendimia cada 2 o 4 días, siguiendo el siguiente procedimiento:

- Se elige un número representativo de cepas en la plantación, que se van a marcar para realizar la toma de muestras siempre de las mismas cepas.
- Se toman los granos de racimos situados en la parte alta, media y baja de la cepa, tomando dos granos de cada racimo, uno de la parte soleada y otro de la sombreada. Esta recogida debe de ser siempre a la misma hora, evitando en lo posible el rocío y las horas calurosas de medio día.
- Los granos recogidos se introducen en una bolsa limpia y se llevan a lugar donde se va a realizar el análisis.
- Lo primero que se calcula es el peso de 100 uvas, para saber el incremento de la cosecha producido por el aumento de tamaño de la baya.
- Cálculo del azúcar y acidez total para la determinación del índice de madurez.

$$\text{Índice de madurez} = \frac{\text{Azúcar por refractometría (g)}}{\text{Acidez total en ácido tartárico } \left(\frac{\text{g}}{\text{l}}\right)}$$

- Este índice se basa en el hecho que durante la maduración la concentración de azúcares va en aumento mientras que la de ácidos disminuye, y al llegar a la madurez industrial, ambos se mantienen estables durante unos días. Cuando este índice tenga el valor oportuno de acuerdo con los requerimientos de las bodegas se procederá a realizar el análisis.

9.2.4. Estrategia de vendimia utilizada

La vendimia en la plantación va a ser **mecanizada**, como se justifica en el Anejo III “Condicionantes”. Esta vendimia comienza el tercer año, con estas características:

- Se emplea una máquina vendimiadora alquilada a una empresa de servicios.
- Por razones económicas se decide alquilar la máquina pagando por hectárea, de esta forma se asegura un precio fijo de 240 €/ha (5.280 € en total).
- Su capacidad de trabajo real es aproximadamente 2,02 h/ha, lo que supone un total de 41,51 horas para toda la parcela. El trabajo se realiza en 5 días, trabajando 4 horas por la mañana y 4 por la tarde y disponiendo de este modo del tiempo necesario para llevar la uva a la bodega en un máximo de 5 horas para que no se pierda calidad, como indica la legislación.

9.3. Maquinaria y mano de obra

- **Del año 1 al 3:**

- Como el viñedo está todavía en formación no conviene utilizar la vendimiadora, por lo que se realiza una vendimia manual utilizando tijeras de vendimia y cajas para la recolección de la uva, que serán cargadas en el remolque convencional de la explotación, para ser llevadas a la bodega, en caso de que los racimos ya tengan la calidad adecuada.
- La mano de obra dependerá de la cantidad de producción y se pagará a 8 €/h, como la mano de obra para el resto de las operaciones.

- **A partir del año 4:**

- A partir del cuarto año, las cepas tienen el vigor adecuado y comienza la vendimia mecanizada, utilizando una máquina autopropulsada alquilada con capacidad de 3.600 l de tolva. La explotación dispondrá de dos remolques bañera de un solo eje de capacidad 7.000 l, de esta forma la vendimiadora puede descargar en uno mientras el otro deposita la carga en la bodega.
- La mano de obra en este proceso es reducida y se compone del maquinista de la vendimiadora, que viene incluido en el servicio de alquiler, un operario encargado de supervisar la vendimia y descarga mientras el propietario no se encuentra en la parcela y cuyo salario es de 80 € diarios y el viticultor, que será el encargado de llevar los racimos recolectados a la bodega cuando el remolque bañera este lleno.

9.4. Cuadro resumen

En la Tabla 43, representada a continuación, se muestra el calendario de ejecución de las actividades para la recolección de la uva en la parcela del proyecto. Además se especifica la maquinaria empleada y la mano de obra y tiempo requerido para cada actividad, en los diferentes periodos de vida de la plantación.

Tabla 43. Calendario de ejecución de las actividades para la recolección de la uva.

ACTIVIDAD	MAQUINARIA/ HERRAMIENTA	PERIODO	MANO OBRA	TIEMPO REQUERIDO	OBSERVACIONES
LOS 3 PRIMEROS AÑOS					
Vendimia manual	Tijeras de vendimia manuales + cajas 15 kg	Octubre	Viticultor + 13 operarios	Según los kg uva. 57, 1 horas 7,1 días	Cajas apilables
Transporte a la bodega	Tractor 70 CV + remolque convencional	Octubre	Viticultor	Aprox. 1 h (2 transporte + 2 pesos + descarga)	Máximo 5 horas desde vendimia hasta la bodega
A PARTIR DEL CUARTO AÑO					
Vendimia mecanizada	Máquina vendimiadora con tolva de 3.600 l	Octubre	Maquinista + operario	2,02 h/ha 41,51 horas 5,2 días	Siempre un remolque para descarga
Transporte a la bodega	Tractor 70 CV + remolque bañera de 7.000 l	Octubre	Viticultor	Aprox. 1 h (2 transporte + 2 pesos + descarga)	Máximo 5 horas desde vendimia hasta la bodega

MEMORIA

Anejo IV. Ingeniería del proceso productivo

Subanejo II. Necesidades del proceso productivo

ÍNDICE

Subanejo II

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MAQUINARIA	1
2.1.1. Maquinaria y herramientas propias.....	2
2.1.2. Maquinaria alquilada	6
2.2. Programa de trabajos	8
2.2.1. Calendario de labores.....	9
2.2.2. Tiempo disponible	12
2.2.3. Tiempo requerido	13
2.2.4. Programación del equipo.....	19
2.2.5. Programa de trabajos	20
3. CONSUMO DE CARBURANTE Y LUBRICANTE	25
3.1. Carburante.....	25
3.2. Lubricante.....	25
4. MANO DE OBRA	26
4.1. Mano de obra fija	26
4.2. Mano de obra eventual	26
5. COSTES DE LAS OPERACIONES.....	27
5.1. Costes de la maquinaria propia y adquirida	28
5.2. Coste de las herramientas y materias primas	30
5.3. Coste de las operaciones con maquinaria alquilada y mano de obra.....	31
6. DEFINICIÓN Y SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES	32

ÍNDICE TABLAS

Subanejo II

Tabla 1. Maquinaria propia y alquilada.	1
Tabla 2. Calendario de labores para el Año 0 de la plantación.	9
Tabla 3. Calendario de labores para el Año 1 de la plantación.	9
Tabla 4. Calendario de labores para el Año 2 y 3 de la plantación.....	10
Tabla 5. Calendario de labores a partir del cuarto año de plantación.....	11
Tabla 6. Tiempo disponible calculado	12
Tabla 7. Cálculo de la CTT, CTR, TTR y TT en operaciones mecanizadas.	14
Tabla 8. Trabajo total y trabajo total ajustado de todas las operaciones de cultivo.	19
Tabla 9. Programa de trabajos durante el periodo de preparación del terreno.	20
Tabla 10. Programa de trabajos durante los años de formación y desarroll	21
Tabla 11. Programa de trabajos a partir del cuarto año de plantación.	22
Tabla 12. Calendario mensual para la mano de obra necesaria.	27
Tabla 13. Tabla para el coste horario y anual de la maquinaria y aperos propios.	29
Tabla 14. Tabla para el coste horario y anual con maquinaria alquilada.	31
Tabla 15. Definición y satisfacción de las necesidades de la plantación en el año 0... 32	
Tabla 16. Definición y satisfacción de las necesidades de la plantación en el año 1... 33	
Tabla 17. Definición y satisfacción de las necesidades de la plantación en 2 y 3..... 34	
Tabla 18. Definición y satisfacción de las necesidades de la plantación en 4 ^o y más.. 35	

ÍNDICE FIGURAS E ILUSTRACIONES

Subanejo II

Figura 1. Tractor viñero.....	2
Figura 2. Remolque convencional.....	2
Figura 3. Cultivador con intercepas.....	2
Figura 4. Desbrozadora con intercepas	3
Figura 5. Pulverizador hidráulicoFigura 6. Desbrozadora con intercepas.....	3
Figura 7. Pulverizador hidráulico.....	3
Figura 8. Mochila de pulverizaciónFigura 9. Pulverizador hidráulico	3
Figura 10. Mochila de pulverización.....	3
Figura 11. PrepodadoraFigura 12. Mochila de pulverización.....	3
Figura 13. Tijera de poda manual	3
Figura 14. Tijera de poda eléctricaFigura 15. Tijera de poda manual.....	3
Figura 16. Prepodadora	4
Figura 17. Tijera de poda eléctrica.....	4
Figura 18. Atadora de cepas eléctrica.....	4
Figura 19. Recogedor de sarmientos	5
Figura 20. Despuntadora	5
Figura 21. Espolvoreador azufre	5
Figura 22. Nebulizador.....	6
Figura 23. Remolque bañera	6
Figura 24. Remolque esparcidor de estiércol.....	6
Figura 25. Arado de desfonde.....	6
Figura 26. Retro-excavadora	7
Figura 27. Plantadora	7
Figura 28. Clavadora de postes	7
Figura 29. Deshojadora	8
Figura 30. Vendimiadora.....	8
Figura 31. Parámetros de los que depende el programa de trabajos	8

SUBANEJO II. NECESIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO

1. INTRODUCCIÓN

Este apartado tiene como finalidad la descripción de todas las necesidades del proceso productivo para la implantación y cuidado del viñedo y el establecimiento de un calendario de labores y de los tiempos y coste de la maquinaria. Las necesidades que se van a estudiar en el subanejo son las siguientes:

- Maquinaria: propia y alquilada
- Consumo de carburante y lubricante.
- Mano de obra.

En este estudio se excluye la mano de obra y maquinaria necesaria para la construcción de la caseta de riego y la nave, pues se está estudiando el proceso productivo del viñedo, y las construcciones se estudiarán en el anejo de “Ingeniería de las obras”.

2. MAQUINARIA

Se entiende como maquinaria agrícola todos los aperos, que van a ser empleados por el viticultor o por una empresa de servicios contratada por él, para realizar todas las operaciones de cultivo que se requieran en el viñedo.

A continuación se describe la función de los aperos, las características técnicas tanto de la maquinaria propia como la alquilada y los tiempos y costes generados por cada operación de cultivo, para finalmente poder diseñar un programa de trabajos.

Tabla 1. Maquinaria propia y alquilada que se necesita durante toda la vida del viñedo.

MAQUINARIA PROPIA	MAQUINARIA ALQUILADA
<ul style="list-style-type: none">– Tractor 70 CV– Remolque convencional– Cultivador 9 púas + intercepas– Desbrozadora + rueda hidráulica intercepas– Pulverizador hidráulico suspendido– Atadora eléctrica– Prepodadora– Tijeras de poda eléctricas– Tijeras de poda manuales– Recogedor de sarmientos– Despuntadora– Espolvoreador– Pulverizador hidroneumático arrastrado– Cajas vendimia manual (se tiene)– Tijeras de vendimia manuales (se tienen)– Remolque bañera	<ul style="list-style-type: none">– Remolque esparcidor de estiércol– Arado de desfonde– Retroexcavadora– Clavadora de postes– Plantadora– Deshojadora– Vendimiadora

2.1.1. Maquinaria y herramientas propias

• Tractor

Tractor propio del viticultor al que va a acoplar los diferentes aperos. Es característico de plantaciones frutícolas o de viñedo por tener dimensiones más reducidas.

- Potencia: 70 CV
- Toma de fuerza trasera: 540 r.p.m.
- Anchura y longitud totales: 1,3 m y 3,7 m
- Peso en vacío: 2.940 kg
- Horas de uso anual: 402,8 horas
- Valor de adquisición 33.253,04 €



Figura 1. Tractor viñero.

• Remolque convencional

Apero con forma de caja, de fondo plano y laterales metálicos, que permite el transporte de diferentes productos e instrumentos necesarios desde el municipio hasta la parcela de viñedo o retirar los residuos aquí generados como los restos de poda.

- Peso Máximo Autorizado (P.M.A.): 3.000 kg
- Número de ejes: 1
- Dimensiones del cajón: 1,8 m x 3,0 m x 0,5 m
- Capacidad 2.520 l
- Horas uso primer año: 180 horas
- Horas de uso anual: 19,9 horas
- Valor de adquisición: 2.785,74 €



Figura 2. Remolque convencional

• Cultivador con intercepas

Apero constituido por nueve brazos flexibles unidos a un bastidor que se engancha al tripuntal del tractor. Tiene como función el laboreo superficial del suelo mediante la rotura de los terrones, dejando en la superficie unos surcos de profundidad variable. En este caso se dispondrá de un cultivador en el que se pueda acoplar un intercepas

- Anchura de trabajo: 2,6 m
- Profundidad de trabajo: 15 cm
- Número de brazos: 9 brazos
- Intercepas acoplable
- Horas de uso anual: 19,9 horas
- Valor de adquisición 3.965,50 €



Figura 3. Cultivador con intercepas

- **Desbrozadora**

Apero que se acopla al tractor y que tiene la función de cortar y machacar las hierbas de la cubierta vegetal para mantener controlado su vigor y aportar materia orgánica al suelo. Se la va a acoplar una rueda hidráulica intercepas.

- Anchura de trabajo: 2,7 m
- Rueda hidráulica en extremos
- Horas de uso anual: 59,8 horas
- Valor de adquisición 3.193,00 €



Figura 4. Desbrozadora con intercepas

- **Pulverizador hidráulico dotado con dos ramales**

Apero que se acopla a la parte trasera del tractor que tiene como finalidad la aplicación de herbicida en las líneas del viñedo. Las gotas van a llegar al objetivo por inercia y se producen al atravesar un estrechamiento en contacto con el aire. El apero tiene dos ramales con boquillas que son capaces de pulverizar los 50 cm de anchura, y por lo tanto el pase con el tractor se realiza en una calle si y en la otra no. El pulverizador tiene un depósito de polietileno de 300 l y un chasis de acero estructural plegado en frío.

- Capacidad: 300 L
- Anchura de trabajo: 50 cm
- Peso: 110 kg
- Bomba serie M-60
- Horas de uso anual: 52,2 horas
- Valor de adquisición: 1.854,00 €



Figura 7. Pulverizador hidráulico

- **Pulverizador de mochila**

Equipo de pequeño tamaño utilizado los tratamientos localizados de malas hierbas en el viñedo. Reciben la presión por las emboladas del operador (unas 30 por min) y el caudal ronda los 60-75 l/h con presión de 1 a 3 bar.

- Capacidad: 18 l
- Presión máxima: 5 atm
- Valor de adquisición: 30,90 €



Figura 10. Mochila de pulverización

- **Tijera de poda manual (5)**

Instrumentos activados por la fuerza del operario, provistos de una cuchilla afilada que sirven para la poda del durante los primeros años y para las operaciones en verde.

- Dimensiones: 4,5 x 2,9 x 17,2 cm
- Peso: 81 gramos
- Valor de adquisición: 20,60 €



Figura 13. Tijera de poda manual

- **Prepodadora**

Apero que se encarga del corte de los sarmientos antes de la poda mediante un sistema de discos rotatorios y su separación de los alambres. El accionamiento es hidráulico y se controla mediante mandos eléctricos.

- Peso de la estructura: 152 kg
- Numero de discos: de 14 a 24 discos con intervalos de corte de 60 a 90 mm
- Velocidad de trabajo: hasta 5 km/h
- Poda 1 línea de cepas
- Horas de uso anual: 27,9 horas
- Valor de adquisición: 9.398,75 €



Figura 16. Prepodadora

- **Tijera de poda eléctrica (5)**

Instrumento utilizado para la poda de invierno, en el que la fuerza es producida a través de la corriente eléctrica generada por una batería de litio que se sujeta en la cadera del podador. Presenta varias ventajas frente a las tijeras convencionales como: la ausencia de esfuerzo humano, reducción del tiempo de trabajo, precisión en el corte, versatilidad para otros trabajos y ahorro de mano de obra.

- Material de la hoja de corte: acero especial alta resistencia al desgaste y melladura
- Batería de larga duración
- Peso: 860 g
- Tiempo de corte: 0,29 s
- Voltaje y potencia: 50,4 V y 220 W
- Tiempo de carga: 4 horas
- Horas de uso anual: 64,4 horas
- Valor de adquisición: 730,00 € por unidad



Figura 17. Tijera de poda eléctrica

- **Atadora eléctrica**

En el sistema de formación Doble Cordón Royat, la máquina atadora eléctrica se utiliza durante la formación de la cepa y posteriormente para revisar el estado de los brazos y reparar los que se hayan podido desatar.

- Longitud: 220 mm
- Peso: 540 g
- Capacidad: de 1.500 a 2.000 cepas/día
- Precio 46,35 €



Figura 18. Atadora de cepas eléctrica

- **Recogedor de sarmientos:**

Apero que se incorpora al tractor para sacar de la parcela los restos de sarmientos producidos en la poda de invierno, ya que está prohibido su incorporación al suelo.

- Dimensiones: 2,5 m x 0,9 m x 1,1 m
- Vida útil: 2.500 horas uso o 12 años
- Horas de uso anual: 19,9 horas
- Valor de adquisición: 1.361,66 €



Figura 19. Recogedor de sarmientos

- **Despuntadora**

Apero que realiza cortes limpios y precisos en los sarmientos de la viña en cualquier estadio de la plantación (vegetación herbácea o leñosa), para que la masa foliar esté bien alineada. Equipada con dos barras de corte verticales con cuchillas, contracuchillas de alta resistencia y levanta sarmientos. Se utilizan en general para la poda en verde.

- 4 barras de corte
- Corte vertical 150 cm
- Corte horizontal 75 cm
- Peso: 320 kg
- Valor de adquisición: 2.599,72 €
- Horas de uso anual: 22,3 horas



Figura 20. Despuntadora

- **Espolvoreador azufre**

Apero que se acopla al tractor para realizar los tratamientos con azufre en polvo. Tiene un depósito de polietileno de alta densidad y un ventilador centrífugo compuesto por una turbina que produce una velocidad de aire de 95 km/h

- Equipo suspendido
- Capacidad: 660 l
- Sistema anti-apelmazamiento
- Valor adquisición: 4.995,50 €
- Horas de uso anual: 46,5 horas



Figura 21. Espolvoreador azufre

- **Pulverizador neumático arrastrado**

Nebulizador utilizado para aplicar productos fitosanitarios líquidos o tratamientos biológicos. Es ideal para producción integrada porque permite una aplicación muy localizada gracias a sus kits de diferentes bajantes y salidas.

- Equipo arrastrado
- Capacidad: 800-1.000 l
- Turbina de bajo consumo
- Valor adquisición: 5.880,27 €
- Horas de uso anual: 104,6 horas



Figura 22. Nebulizador

- **Remolque bañera**

Remolque especialmente diseñado para el transporte de uva, porque tienen una capa de acero inoxidable de calidad alimentaria diseñado para mantener la calidad del producto. La parte trasera tiene un portón de apertura por inercia al levantamiento. Se va a disponer de dos remolques de 7.000 L de capacidad, para poder asegurar que siempre haya un remolque vacío en la plantación para el vaciado de la vendimiadora.

- Basculante de 1 eje
- Capacidad: 7.000 kg
- Valor de adquisición 5.014,04 €
- Horas de uso anual: 45,7 horas (x 2 unidades)



Figura 23. Remolque bañera

2.1.2. Maquinaria alquilada

- **Remolque esparcidor de estiércol**

Remolque sobre el que se monta una cuba de acero inoxidable o galvanizado, que transporta estiércol para distribuir en la parcela. Se van a emplear dos tipos: uno de esparcido superficial con anchura de 10 m y otro con rejas que entierran el estiércol.

- Alquiler con tractor de 150 CV
- Anchura de esparcido: 2,7 y 8 m
- Capacidad de la cuba: 14 m³
- Velocidad de trabajo: 5,0 km/h
- Eficiencia en parcela: 0,60-0,75
- Coste de alquiler: 40 €/h



Figura 24. Remolque esparcidor de estiércol

- **Arado de desfonde**

Arado monosurco o de vertederas grandes para realizar la labor profunda del suelo y enterrar la enmienda orgánica.

- Alquiler con tractor de 200 CV
- Anchura de trabajo: 1,2 m
- Profundidad de trabajo: 60 cm
- Enganche: suspendido
- Velocidad de trabajo: 5,5 km/h
- Eficiencia en parcela: 0,70
- Coste de alquiler: 80 €/ha



Figura 25. Arado de desfonde

- **Retroexcavadora**

máquina para la excavación de las zanjas donde se colocan las tuberías de riego

- Alquiler con tractor de 150 CV y maquinista
- Anchura de trabajo: 0,4 m
- Velocidad: 2 km/h
- Eficiencia: 0,30
- Coste horario del alquiler: 65 €/h



Figura 26. Retro-excavadora

- **Plantadora de cepas**

Máquina que se acopla a un tractor que dispone de un sistema GPS, que permite colocar las cepas y las líneas a la distancia deseada a partir de los datos previamente aportados. El mecanismo se basa en una especie de rejón que abre el surco, unas pinzas que introducen el plantón, previamente colocado por dos operarios y dos ruedas o discos regulables que cierran el surco y apelmazan la tierra alrededor de la cepa, debiendo quedar el nudo de injerto siempre en la superficie a unos cm del suelo.

- Alquiler con tractor de 200 CV con GPS
- Peso del equipo: hasta 2.000 Kg
- Regulación de profundidad
- Cierre de surco mediante discos aporcadores
- Velocidad: 3.000 m/h
- Coste de alquiler: 0,2 €/cepa



Figura 27. Plantadora

- **Clavadora de postes por vibración**

Herramienta empleada para introducir en el terreno, los postes de las espalderas, tanto metálicos como de madera. Se clavan por vibración y tiene cabezales que se adaptan a los diferentes diámetros de los postes.

- Tiempo de operación: 20 segundos palos de metal y 40 seg palos de madera
- Clava postes de hasta 3 m
- Martillo compensado que respeta la vegetación
- Buena precisión
- Coste de alquiler: 70 €/h
- En el precio incluye también la máquina extendidora de alambre



Figura 28. Clavadora de postes

- **Deshojadora**

Apero que se incorpora al tractor para eliminar una parte de la superficie foliar del viñedo.

- Respeto el racimo por la forma del palpador para evitar el roce con las uvas
- Anchura de trabajo: 2,7 m
- Velocidad de trabajo: 5,0 km/h
- Eficiencia: 0,75
- Coste de alquiler: 50 €/h



Figura 29. Deshojadora

- **Vendimiadora**

Máquina que tiene como función la recogida de la uva en un viñedo, derribando los racimos mediante la acción de sacudidores que producen vibración.

- Potencia del motor: 136 CV
- Capacidad de la tolva: 3.600 l
- Anchura de trabajo: 2,7 m
- Velocidad de trabajo 2,8 km/h
- Eficiencia: 0,65
- Coste de alquiler: 240 €/ha



Figura 30. Vendimiadora

2.2. Programa de trabajos

El programa de trabajos de una explotación se establece a partir parámetros, representados en la Figura 24 y descritos a continuación:

- El calendario de labores: que establece, de forma aproximada, la época y período en los que hay que hacer cada labor del cultivo.
- El tiempo disponible: se refiere al tiempo que se puede dedicar a realizar labores en la plantación cada mes en concreto. Se calcula en base a los meses, días y sobre todo a la climatología.
- La programación del equipo: depende del tiempo de trabajo total de la maquinaria.

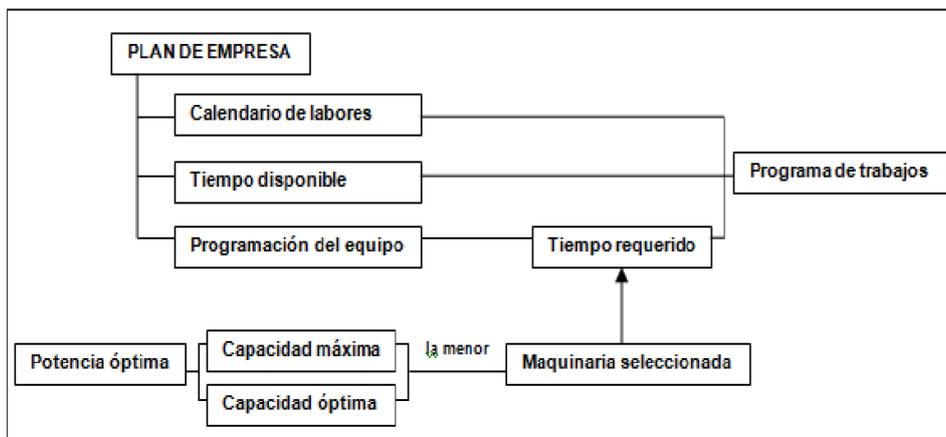


Figura 31. Parámetros de los que depende el programa de trabajos de una empresa y la selección de la maquinaria.

2.2.1. Calendario de labores

El calendario de labores recoge todas las actividades que se van a realizar en la plantación a lo largo del año, siguiendo un orden cronológico e indicando unas fechas de ejecución orientativas, que pueden variar en función de las condiciones particulares.

Los primeros años de plantación las labores de cultivo son distintas, ya que la plantación se encuentra en formación y desarrollo. Además se establece un año cero en el que se realizan las edificaciones y las tareas previas a la plantación. Los periodos más largos que se reflejan en el calendario suelen corresponder a actividades que se realizan varias veces en esos días, aunque no de forma continua. En las Tablas 2, 3, y 4 representadas a continuación se refleja un resumen de todas las operaciones realizadas a lo largo de la vida del viñedo.

Tabla 2. Calendario de labores para el Año 0 de la plantación.

ACTIVIDADES AÑO 0	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Replanteo general												
Explanación												
Instalación placas												
Caseta de riego												
Construcción nave												
Eliminación del cultivo												
Instalación cabezal												
Enmienda orgánica												
Arado de desfonde												

Tabla 3. Calendario de labores para el Año 1 de la plantación.

ACTIVIDADES AÑO 1	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Instalación tuberías												
Doble pase cultivador												
Compra plantones												
Plantación												
Riego de plantación												
Entutorado/protección												
Desbarbado												
Instalación espaldera												
Colocación laterales												
Reposición de marras												
Mantenimiento suelo												
Riego												

Tabla 4. Calendario de labores para el Año 2 y 3 de la plantación.

ACTIVIDADES AÑOS 2 y 3	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Labor superficial				■			■					
Labor profunda										■		
Poda de formación		■	■				■					
Atar cepas							■					
Recoger sarmientos			■									
Riego							■	■	■			
Fertirrigación							■	■	■			
Seguimiento plagas y enfermedades				■	■	■	■	■	■	■		
Espolvoreador de azufre						■	■	■				
Tratamientos fitosanitarios				■	■							
Colocación difusores feromona				■								
Control biológico			■	■	■							
Recolección manual										■		

* La producción integrada prohíbe hacer calendarios para tratamientos químicos por lo que se aplicarán en momentos concretos de los periodos marcados y sólo en caso de necesidad, es decir, cuando el grado de incidencia de la plaga o enfermedad ponga en riesgo la rentabilidad del cultivo en el año en concreto.

Tabla 5. Calendario de labores a partir del cuarto año de plantación.

ACTIVIDADES A partir 4º AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Pases de desbrozadora												
Pase de cultivador												
* Herbicidas remanentes (líneas)												
* Herbicidas foliares (líneas)												
Prepoda												
Poda de fructificación												
Recoger sarmientos												
Espergurado Desbrotado												
Guiado vegetación												
Despunte												
Aclareo racimos												
Deshojado												
Riego												
Abonado orgánico (cada 14 años)												
Fertirrigación												
Seguimiento plagas y enfermedades												
Colocación difusores feromona												
Control biológico												
Prácticas culturales en la madera												
* Tratamientos fitosanitarios												
Recolección mecanizada												

* La producción integrada prohíbe hacer calendarios para tratamientos químicos por lo que se aplicarán en momentos concretos de los periodos marcados y sólo en caso de necesidad, es decir, cuando el grado de incidencia de la plaga o enfermedad ponga en riesgo la rentabilidad del cultivo en el año en concreto.

2.2.2. Tiempo disponible

El tiempo disponible para realizar cada labor se establece teniendo en cuenta el periodo más desfavorable, es decir, el más corto. La maquinaria seleccionada tendrá que ser capaz de realizar la labor en dicho periodo, que se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo disponible (h)} = \text{días hábiles} * \text{jornada laboral}$$

A continuación, se calculan los parámetros necesarios para resolver la ecuación.

○ Días hábiles:

Se consideran días hábiles a los días de los que dispone un mes teniendo en cuenta los días festivos y los días de lluvia o con incidencias excepcionales.

$$d_h = d_n - (d_f + d_{II} - d_i - d_{II_f})$$

En donde:

- d_h : días hábiles
- d_n : días naturales del mes
- d_f : días festivos y vacaciones (marzo y agosto)
- d_{II} : días de lluvia
- d_i : días de incidencias extraordinarias
- d_{II_f} : días de lluvia y festivo (15% posibilidad)

○ Jornada laboral:

El tiempo que van a trabajar al día todo el personal, tanto el viticultor como los operarios que contrate va a ser de: **8 horas/día**.

○ Tiempo disponible:

En la Tabla 6, representada a continuación, se muestra el tiempo disponible en horas al mes, para realizar las labores. Además, se refleja los datos a partir de los cuales se han obtenido los resultados.

Tabla 6. Tiempo disponible calculado a partir de la jornada laboral de 8 horas y el número de días hábiles.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
d_n	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
d_f	6	4	14	5	6	4	4	14	2	1	4	10
d_{II}	12	11	10	11	12	8	5	4	7	11	12	12
d_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
d_{II_f}	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2
d_h	14	14	8	15	14	18	22	13	21	20	15	10
Jornada	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Tiempo disponible (h)	110	109	60	117	110	146	174	101	168	157	118	78

2.2.3. Tiempo requerido

El tiempo requerido es el tiempo de trabajo total, es decir, el tiempo real que se va a tardar en realizar cada operación teniendo en cuenta el apero utilizado, la velocidad de avance, las características de la tarea y los tiempos que se pierden.

Para los cálculos de los tiempos requeridos para cada labor en función de la maquinaria seleccionada se van a utilizar dos métodos:

- Cálculo operaciones mecanizadas
- Otras operaciones

• Cálculo operaciones mecanizadas

Para su cálculo se van a necesitar los siguientes datos:

- Anchura de la labor (m): se trata de la anchura de trabajo que el apero puede alcanzar en las labores de preparación del terreno o la anchura de las calles cuando la plantación está establecida. Cuando las máquinas puedan realizar la función en varias calles a la vez, la anchura se multiplicará por el número de calles que es capaz de abarcar al mismo tiempo.
- Velocidad (km/h): varía en función de la labor a desempeñar y las características de la plantación.
- Eficiencia de la operación: relación entre el tiempo efectivo y el operativo, es decir, el tiempo necesario para realizar la operación propiamente dicha y el tiempo real trabajo en el que además se incluyen la preparación de la maquinaria, las detenciones, el trabajo en vacío, etc.

○ Capacidad de Trabajo Teórica (CTT):

Número de hectáreas por unidad de tiempo que es capaz de realizar un tractor que arrastra un apero, si no se tienen en cuenta los tiempos invertidos en preparación de la maquinaria, carga, detenciones, trabajo en vacío, etc. Se calcula como:

$$CTT = \frac{A * V}{10}$$

En donde:

- CTT: Capacidad de Trabajo Teórica (ha/h)
- a: Anchura de la labor (m)
- v: Velocidad (km/h)

○ Capacidad de trabajo Real (CTR):

Número de hectáreas por unidad de tiempo que es capaz de realizar un tractor que arrastra un apero, teniendo en cuenta los tiempos invertidos en preparación de la maquinaria, carga, detenciones, trabajo en vacío, etc. Se calcula por la siguiente fórmula:

$$CTR = CTT * \varepsilon$$

En donde:

- CTR: Capacidad de Trabajo Real (ha/h)
- CTT: Capacidad de Trabajo Teórica (ha/h)
- ε : Eficiencia, eficacia o rendimiento efectivo (%)

○ Tiempo de Trabajo Real (TTR):

Tiempo que se tarda en realizar un hectárea de una operación de cultivo, teniendo en cuenta los tiempos invertidos en preparación de la maquinaria, carga, detenciones, trabajo en vacío, etc. Es la inversa de CTR y se calcula como:

$$TTR = \frac{1}{CTR}$$

En donde:

- TTR: Tiempo de Trabajo Real (h/ha)
- CTR: Capacidad de Trabajo Real (ha/h)

○ Tiempo de Trabajo Total (TT):

Tiempo que se invierte para realizar una operación en toda la superficie de la parcela de viñedo, teniendo en cuenta que la superficie para la preparación del terreno es de 22 ha pero, una vez establecida la plantación tiene únicamente 20,55 ha, porque el resto está destinada a caminos y bordes.

$$TT = TTR * has$$

En donde:

- TT: Tiempo de Trabajo Total (horas)
- TTR: Tiempo de Trabajo Real (h/ha)
- has: Nº Hectáreas en las que se realiza la operación (has)

En la Tabla 7 aparecen reflejados los datos necesarios para el cálculo del tiempo para realizar las operaciones de cultivo mecanizadas y los resultados de las operaciones.

Tabla 7. Cálculo de la Capacidad de Trabajo Teórica (CTT), la Capacidad de Trabajo Real (CTR), el Tiempo de Trabajo Real (TTR) y El Tiempo de Trabajo Total (TT) en operaciones mecanizadas.

ACTIVIDAD	Anchura (m)	Velocidad (km/h)	Eficiencia	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	TT (horas)
Enmienda orgánica	8,0	5,0	0,42	4,00	1,69	0,59	13,03
Desfonde	1,2	5,5	0,7	0,66	0,46	2,16	47,62
Zanja	0,4	2,0	0,3	0,08	0,02	41,67	3,58
Doble pase de cultivador	2,7	6,0	0,85	1,62	1,38	0,73	31,95
Cultivador	2,70	6,00	0,70	1,62	1,13	0,88	18,12
Desbrozadora	2,7	8,0	0,7	2,16	1,51	0,66	13,59
Aplicación herbicidas	5,4	4,0	0,6	2,16	1,30	0,77	15,86
Prepoda	2,7	4,0	0,75	1,08	0,81	1,23	25,37
Sarmientos (años 2 y 3)	2,7	9,0	0,7	2,43	1,70	0,59	12,08
Sarmientos (4º y más)	2,7	6,0	0,7	1,62	1,13	0,88	18,12
Despunte	2,7	5,0	0,75	1,35	1,01	0,99	20,30
Deshojado	2,7	5,0	0,75	1,35	1,01	0,99	20,30
Abonado orgánico	2,5	5,0	0,6	1,25	0,75	1,33	27,40
Espolvoreado de azufre	5,4	6,0	0,6	3,24	1,94	0,51	10,57
Nebulizador	5,4	4,0	0,6	2,16	1,30	0,77	15,86
Recolección mecanizada	2,7	2,8	0,65	0,76	0,49	2,02	41,52

- **Otras operaciones**

Se trata de todas aquellas operaciones que bien porque se realizan de forma manual, o porque el trabajo humano influye decisivamente en el funcionamiento de las máquinas, no se pueden realizar por el método anteriormente descrito. En las operaciones en las que se necesita más de un operario el viticultor puede trabajar como mano de obra, a no ser que se esté encargando de otras operaciones.

- Zanja y tuberías:

De acuerdo con los cálculos del anejo V “Ingeniería de las instalaciones”, se necesitan instalar 2.145,6 m de tubería, en zanjas de 0,4 m de ancho. Por lo tanto el tiempo empleado en la excavación de la zanja se calcula de la siguiente manera:

$$2.145,6 \text{ m} * 0,4 \text{ m} = 858,24 \text{ m} = 0,086 \text{ ha}$$

$$41,6 \frac{\text{h}}{\text{ha}} * 0,086 \text{ ha} = 3,57 \text{ horas}$$

Por lo tanto, se va a necesitar un total de **3,6 horas** para realizar la zanja de las tuberías. Como en el proceso también se necesita hacer el trazado de las tuberías, colocarlas en la zanja y cubrirlas, se va a incrementar el tiempo en 5 horas. La labor se encarga a una empresa de servicios que proporciona el material y los 3 trabajadores necesarios: 1 para la excavación y dos para la colocación. El viticultor se encarga de repartir el material.

- Compra recepción y acondicionamiento de plantones

Se considera que se invierte una jornada laboral en la compra, almacenaje y acondicionamiento de las cepas en total, es decir, aproximadamente **8 horas** en marzo.

- Tiempo de plantación:

Conociendo los metros de plantación que realiza la máquina y la distancia entre cepas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Velocidad}}{\text{Distancia}} = \frac{3.000 \frac{\text{m}}{\text{h}}}{1,3 \text{ m}} = 2.308 \frac{\text{cepas}}{\text{h}}$$

Conociendo la densidad de la plantación (2.849 cepas/ha) y considerando una eficacia del 65%, por los tiempos perdidos en colocación y abastecimiento de los plantones, giros, etc., se pueden calcular los diferentes tiempos de trabajo de la siguiente manera:

$$\text{CTR} = \frac{\text{Rendimiento} * \text{Eficiencia}}{\text{Densidad}} = \frac{2.308 \frac{\text{cepas}}{\text{h}} * 0,65}{2.849 \frac{\text{cepas}}{\text{ha}}} = 0,52 \text{ ha/h}$$

$$\text{TTR} = \frac{1}{\text{CTR}} = \frac{1}{0,52 \text{ ha/h}} = 1,92 \frac{\text{h}}{\text{ha}} \rightarrow \text{TT} = 1,92 \frac{\text{h}}{\text{ha}} * 20,55 = 39,51 \text{ horas}$$

- Colocación de laterales:

Los laterales de riego van a ser colocados por dos operarios mientras otros realizan la plantación, para que estén listos para el primer riego.

- Entutorado y protección:

El entutorado es una operación que se realiza de forma manual, por cuatro operarios de la empresa de servicios. El viticultor se encarga de reponer el material. Se coloca un tutor y una protección por cepa a un ritmo medio de 500 tutores/h, los tiempos empleados son:

$$CTR = \frac{Rend.*\epsilon}{Densidad} = \frac{500 \frac{cepas}{h} * 0,75}{2.849 \frac{cepas}{ha}} = 0,13 \frac{ha}{h} \rightarrow TTR = \frac{1}{CTR} = \frac{1}{0,13 \frac{ha}{h}} = 7,63 \frac{h}{ha}$$

$$TT = TTR * Superficie = 7,63 \frac{h}{ha} * 20,55 \text{ has} = 156,9 \text{ horas}$$

Como el número de horas disponibles del mes es reducido y la operación larga, esta va a ser realizada por dos personas con el siguiente tiempo invertido:

$$\frac{156,9 \text{ horas}}{4 \text{ personas}} = 39,2 \text{ horas}$$

Para la plantación se necesitan **39,2 horas**, lo que va a equivaler a unos 75 días.

○ Instalación de la espaldera:

En el caso de esta plantación se va a colocar una espaldera con postes exteriores de madera inclinados y los interiores metálicos con separaciones de 6 m. Según lo que se calcula en el anejo V "Ingeniería de las instalaciones", se van a tener que colocar un total de 1.084 postes externos de madera y 12.122 postes interiores metálicos. Va a haber dos operarios encargados de la colocación de postes y dos para la extensión de los alambres, mientras que el viticultor distribuye el material; por lo tanto los tiempos son simultáneos y solo se contabiliza los de clavar los postes. Para los dos tipos de poste se emplea una máquina clavadora con la que se van a tardar en colocar 20 segundos los postes metálicos y 40 seg los de madera. Por lo tanto el tiempo de instalación será:

$$\frac{(1.084 \text{ postes} * 40 \text{ s}) + (12.122 \text{ postes} * 20 \text{ s})}{3.600 \text{ s}} = 79,38 \text{ h} \rightarrow \frac{79,38 \text{ horas}}{2 \text{ operarios}} = 39,69 \text{ h}$$

Aproximadamente se tarda **39, 7 horas** en colocar los postes. El resto de las actividades se realizan a la vez, pero se añade un día más para asegurar que todos los elementos de la espaldera queden bien colocados. En total se tarda unos 6 días en la espaldera. Durante este periodo dos operarios, que no pertenecen a la empresa de espaldera, se encargan de colocar las tuberías en el primer cable.

○ Desbarbado:

Con el tipo de plantación que se ha realizado no es frecuente que se produzcan franqueamientos de la variedad por lo que esta operación consiste únicamente en una supervisión que se realizará como máximo de **16 horas**, en ese mismo año y cuando sea posible en función de las actividades que haya que realizar.

○ Reposición de marras:

Como no se puede saber exactamente el número de cepas a reponer, se estima una situación de un 3%, lo que supone un total de 1.756 cepas en toda la plantación. Esta reposición se hace de forma manual con un inyector de agua a presión y realizada por el viticultor ayudado por un peón agrícola, al que se le adjudica un rendimiento de 1 cepa/min, teniendo en cuenta ya la eficiencia, por lo tanto los rendimientos se calculan de la siguiente manera:

$$Rendimiento = 1 \frac{cepa}{min} = 60 \frac{cepas}{h}$$
$$TT(\text{horas}) = \frac{N^{\circ} \text{ cepas}}{Rendimiento} = \frac{1.756 \text{ cepas}}{60 \text{ cepas/h}} = 29,3 \text{ horas}$$

Esta tarea se realiza en un máximo de **29,3 horas** en junio, unos 3 días y medio.

○ Poda de formación:

Se calcula que una persona puede realizar las labores de formación de una cepa en el sistema Doble Cordón Royat, a un ritmo de 1.200 cepas día, con una jornada laboral de 8 horas, por lo que los tiempos serán los siguientes:

$$\text{Rendimiento} = 1.200 \frac{\text{cepas}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = 150 \frac{\text{cepas}}{h}$$
$$TT(h) = \frac{N^{\circ}\text{cepas}}{\text{Rendimiento}} = \frac{58.547 \text{ cepas}}{150 \text{ cepas/h}} = 390,3 \text{ horas} \rightarrow \frac{390,3 \text{ horas}}{5 \text{ personas}} = 78 \text{ horas}$$

Trabajando 5 personas a la vez la operación se realiza en **78 horas**, que se van a repetir dos veces: poda de invierno y operaciones en verde. En total son unos 10 días.

○ Poda de fructificación:

Se calcula que una persona puede realizar las labores de formación de una cepa en el sistema Doble Cordón Royat, a un ritmo de 1.600 cepas día, con una jornada laboral de 8 horas, por lo que los tiempos serán los siguientes:

$$\text{Rendimiento} = 1.600 \frac{\text{cepas}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = 200 \frac{\text{cepas}}{h}$$
$$TT(h) = \frac{N^{\circ}\text{cepas}}{\text{Rendimiento}} = \frac{58.547 \text{ cepas}}{200 \text{ cepas/h}} = 292,7 \text{ horas}$$

Como la operación va a ser realizada por 5 personas la duración es la siguiente:

$$\frac{292,7 \text{ horas}}{5 \text{ personas}} = 58,54 \text{ horas}$$

La operación va a durar **58,5 horas**, que son unos 7,3 días.

○ Espergurado y desbrotado:

Se realizan a la vez entre mayo y junio se tarda unas 14 h/ha, por lo que si se considera que trabajan 4 personas, el tiempo empleado es el siguiente:

$$14 \frac{h}{ha} * 20,55 \text{ ha} = 287,7 \text{ horas} \rightarrow \frac{287,7 \text{ horas}}{4 \text{ personas}} = 71,9 \text{ horas}$$

La operación va a durar **71,9 horas**, que son unos 9 días

○ Guiado de la vegetación:

Se realiza a mediados de junio a un ritmo de 10 h/ha entre 4 operarios, por lo que el tiempo empleado es el siguiente:

$$10 \frac{h}{ha} * 20,55 \text{ ha} = 205,5 \text{ horas} \rightarrow \frac{205,5 \text{ horas}}{4 \text{ personas}} = 51,4 \text{ horas}$$

Para la colocación de las cepas se necesitan **51,4 horas**, es decir, unos 6,4 días.

○ Aclareo:

En caso de que fuera necesario se realizaría un aclareo manual en el mes de agosto a una ritmo de 11 h/ha y con 4 personas trabajando a la vez, con un tiempo total de:

$$11 \frac{h}{ha} * 20,55 \text{ ha} = 226,1 \text{ horas} \rightarrow \frac{226,1 \text{ horas}}{4 \text{ personas}} = 56,5 \text{ horas}$$

El aclareo se realiza en **56,5 horas** del mes de agosto, unos 7 días, cuando se precise.

○ Abonado mineral

Este proceso se va a realizar por fertirrigación en los momentos en los que sea necesario, por lo que no va a necesitarse mucho tiempo. Por lo tanto se ha establecido una media de **3 horas**, para preparación de la mezclas, conexión al sistema de riego, o revisión del correcto funcionamiento de la instalación en cada uno de los meses en los que se utiliza.

○ Seguimiento de plagas y enfermedades:

Como el seguimiento de plagas y enfermedades implica diferentes procesos, que varían en función del desarrollo y densidad del patógeno, es imposible saber con exactitud, el tiempo que el viticultor va a tener que invertir en realizar todas las tareas necesarias.

Se va a estimar una media de **40 horas** por cada mes entre abril y septiembre, considerando que el terreno tiene 22 ha y que en algunas ocasiones hay que colocar trampas y hacer tomas de muestras para observación en la lupa pero también puede haber periodos más tranquilos. El viticultor puede adaptar estas tareas a los tiempos que tenga disponibles y en el caso de necesitar más horas contratar a un operario.

○ Colocación difusores feromona:

El rendimiento de una persona colocando difusores es de aproximadamente 5 difusores/min, considerando que como máximo se van a tener que colocar 500 difusores/ha, el tiempo empleado será el siguiente:

$$500 \frac{\text{difusores}}{\text{ha}} * 20,55 \text{ ha} = 10.275 \text{ difusores}$$
$$10.275 \text{ difusores} * \frac{1 \text{ min}}{5 \text{ difusores}} * \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 34,25 \text{ horas}$$

El tiempo empleado para la colocación de los difusores será de **34,3 horas** entre los meses de abril y mayo, cuando la plaga a controlar esté en densidades elevadas.

○ Prácticas culturales en la madera:

La intervención sobre las cepas afectadas por enfermedades fúngicas se va a llevar a cabo durante la poda de invierno. Estas operaciones retrasan la poda, por lo que se va a considerar que cada operarios tendrá que trabajar un total de **10 horas** a mayores.

○ Vendimia manual:

En los años dos y tres se realiza vendimia manual (en el 3º se puede valorar si es posible recolección mecanizada ya), porque las características de las cepas todavía no son adecuadas para utilizar la vendimiadora.

Para el cálculo del tiempo que se invierte se en la labor, se estima una producción media de 2.500 kg/ha y conociendo que el rendimiento de los operarios es de 900 kg/jornada se determina que:

$$\frac{2.500 \text{ kg}}{\text{ha}} * 20,55 \text{ ha} = 51.375 \text{ kg uva}$$
$$51.375 \text{ kg} * \frac{8 \text{ horas}}{900 \text{ kg}} = 456,7 \text{ horas} \rightarrow \frac{456,7 \text{ horas}}{8 \text{ personas}} = 57,1 \text{ horas}$$

La vendimia va a durar **57,1 horas** del mes de octubre si la realizan 8 personas durante aproximadamente 7 días. Al mismo tiempo habrá tres operarios más encargados de cargar las cajas en el remolque y el viticultor que descargará el remolque en la bodega.

2.2.4. Programación del equipo

La programación del equipo depende del tiempo de trabajo total de la maquinaria seleccionada. No obstante, conviene mayorarlo un 10% por el tiempo empleado en la preparación de la maquinaria y traslado hasta la parcela.

En la Tabla 8, representada a continuación, se muestra el tiempo de trabajo total “ajustado” (TT_{aj}) de cada equipo.

Tabla 8. Trabajo total y trabajo total ajustado de todas las operaciones de cultivo.

ACTIVIDADES	TT (h)	TT aj (h)	ACTIVIDADES	TT (h)	TT aj (h)
Labores previas			Formación y poda		
Enmienda orgánica	13,0	14,3	Poda de formación	78,0	85,8
Desfonde	47,6	52,4	Prepoda	25,4	27,9
Zanja	3,6	4,0	Poda de fructificación	58,5	64,4
Tuberías	5,0	5,5	Recoger sarmientos (Año 2 y 3)	12,1	13,3
Doble pase de cultivador	32,0	35,1	Recoger sarmientos (a partir 4 año)	18,1	19,9
Plantación y cuidados			Espergurado y desbrotado	71,9	79,1
Compra	8,0	8,8	Guiado	51,4	56,5
Plantación – laterales	39,5	43,5	Despunte	20,3	22,3
Entutorado – protección	39,2	43,1	Aclareo racimos	56,5	62,2
Desbarbado	16,0	17,6	Deshojado	20,3	22,3
Postes	39,7	43,7	Control de plagas y enfermedades		
Finalizar espaldera	8,0	8,8	Seguimiento plagas y enfermedades	40,0	44,0
Reposición de marras	29,3	32,2	Colocación difusores feromona	34,3	37,7
Cultivador (cada pase)	18,1	19,9	Prácticas culturales en la madera	10,0	11,0
Control de malas hierbas			Espolvoreador de azufre (cada pase)	10,6	11,6
Desbrozadora (cada pase)	13,6	15,0	Nebulizador (cada pase)	15,9	17,4
Herbicidas	15,9	17,4	Vendimia		
Abonados mantenimiento			Manual	57,1	62,8
Abonado mineral	3,0	3,3	Vendimiadora	41,5	45,7
Abonado orgánico	27,4	30,1			

2.2.5. Programa de trabajos

Una vez que se conoce el calendario de labores, el tiempo disponible y el tiempo requerido para realizar cada labor se puede establecer el programa de trabajos, que se representan en las Tablas 9,10 y 11. Las casillas representadas en gris corresponden a las labores realizadas por el viticultor, las naranjas las que realizan únicamente operarios y las azules las que se encargan a empresas de servicios.

Tabla 9. Programa de trabajos durante el periodo de preparación del terreno y establecimiento de la plantación en los años 0 y 1.

ACTIVIDADES	AÑO 0				AÑO 1									
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
Enmienda orgánica		14,3												
Desfonde			52,4											
Zanja						4,0								
Tuberías						5,5								
Pase de cultivador							35,1							
Compra							8,8							
Plantación – laterales							10,0	33,5						
Riego de plantación								AUTO						
Entutorado								43,1						
Desbarbado									17,6					
Postes - subir laterales									35,0	8,7				
Acabar sistema										8,8				
Reposición de marras										32,2				
Riego										AUTO	AUTO	AUTO	AUTO	
Cultivador											19,9			19,9
TIEMPO REQUERIDO	0,0	14,3	57,6	0,0	0,0	9,5	53,9	76,6	52,6	49,7	19,9	0,0	0,0	19,9
TIEMPO DISPONIBLE	168	157	118	78	110	109	60	117	110	146	174	101	168	157
DIFERENCIA	160,0	142,9	60,8	78,4	110,4	99,7	6,1	40,6	57,8	95,9	154,1	100,8	168,4	137,3

Tabla 10. Programa de trabajos durante los años de formación y desarrollo de la plantación (Años 2 y 3).

ACTIVIDADES	AÑO 2 y 3											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Cultivador	19,9			19,9			19,9			19,9		
Poda de formación		50,0	35,8				85,8					
Recoger sarmientos			13,3									
Transporte de sarmientos			8,0									
Riego						AUTO	AUTO	AUTO	AUTO			
Seguimiento plagas y enfermedades				44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0			
Espolvoreador de azufre ¹						11,6		11,6				
Nebulizador ²				17,4	17,4		17,4					
Colocación difusores				37,7								
Vendimia manual ³										70,3		
TIEMPO REQUERIDO	19,9	50,0	57,1	119,1	61,4	55,6	167,1	55,6	44,0	90,3	0,0	0,0
TIEMPO DISPONIBLE	110	109	60	117	110	146	174	101	168	157	118	78
DIFERENCIA	90,5	59,2	2,9	-1,9	49,0	90,0	6,9	45,2	124,4	66,9	118,4	78,4
Actividades simultáneas				35,8								

LEYENDA:

- Espolvoreador de azufre ¹: se debe intentar reducir al mínimos estas aplicaciones durante los primeros años.
- Nebulizador ²: el número de aplicaciones químicas en los periodos de formación debe ser mínimo, se consideran dos aplicaciones abril y mayo, teniendo en cuenta que los gusanos grises afectan más durante la formación.
- Vendimia manual ³: en el tercer año se debería valorar si es posible empezar a realizar la vendimia mecanizada pero manteniendo el resto de las operaciones.

Tabla 11. Programa de trabajos a partir del cuarto año de plantación.

ACTIVIDADES	A PARTIR DEL CUARTO AÑO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Desbrozadora		15,0	15,0	15,0	15,0							
Cultivador					19,9							
Herbicidas líneas ¹		17,4		17,4		17,4						
Prepoda		27,9										
Poda de fructificación		40,0	24,4									
Recoger sarmientos			19,9									
Transporte sarmientos			8,0									
Espergurado y desbrotado ²					40,0	39,1						
* Guiado ²						56,5						
Despunte							22,3					
* Aclareo racimos ²								62,2				
Deshojado									22,3			
Riego							AUTO	AUTO	AUTO			
Abonado mineral							3,0	3,0	3,0			
Abonado orgánico (cada 10 años)										30,1		
Seguimiento de plagas y enfermedades				44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0			
Difusores feromona				37,7								
Prácticas enfer - medades madera ³		5,0	6,0									
Espolvoreador de azufre ⁴					11,6	11,6	11,6	11,6				
Nebulizador ⁵				17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4			
Vendimiadora										45,7		
TIEMPO REQUERIDO	0,0	105,3	73,3	131,6	148,0	186,1	98,4	138,2	86,8	75,8	0,0	0,0
TIEMPO DISPONIBLE	110	109	60	117	110	146	174	101	168	157	118	78,4
DIFERENCIA	110,4	3,9	-13,3	-14,4	-37,6	-40,5	75,6	-37,4	81,6	81,4	118,4	78,4
Actividades simultáneas		48,9	11,1	23,4	2,4	55,1		24,7				

LEYENDA:

- Herbicidas en las líneas ¹: el número de tratamientos se ha estimado pero puede variar según necesidad.
- Operaciones en verde manuales ²: el tiempo está calculado para ser realizado entre 4 personas, pero se puede variar la cantidad de mano de obra según la disponibilidad horaria de cada año en concreto.
- Prácticas culturales para tratar enfermedades de la madera³: se realizan durante la poda de invierno, alargando su duración en función de la incidencia.
- Espolvoreador de azufre⁴: el número de tratamientos para tratar el oídio es estimado, puede variar en función de las condiciones del año.
- Nebulizador⁵: es un pulverizador neumático empleado para la aplicación de tratamientos químicos. Se ha estimado un tratamiento por cada mes del periodo de actividad vegetativa, por los diferentes momentos de actuación en las distintas plagas y enfermedades. No obstante, realizando todas las prácticas recomendadas por la producción integrada, debería reducirse a los mínimos tratamientos posibles.

• **Análisis de los resultados**

○ Años 0 y 1:

Existe tiempo suficiente en todos los meses de ambos años para realizar las actividades necesarias. El tiempo empleado por los diferentes trabajadores de la explotación es:

- Viticultor: realiza las actividades de pases de cultivador, recepción de plantones, reposición de marras y desbarbado. Además participa en otras reponiendo los remolques de estiércol, transportando tuberías, reponiendo plantones, tutores, protectores y postes y supervisando la instalación final de la espaldera. En total va a trabajar aproximadamente **285,5 horas** entre los años 0 y 1 de plantación.
- Empresas de servicios: van a realizar las labores enmienda, desfonde, excavación de franjas, plantación y colocación de la espaldera. El alquiler de estas labores va a incluir la maquinaria y el personal requerido. En total se van a realizar **265,8 horas** de trabajo con maquinaria alquilada en los años 0 y 1.
- Mano de obra: se van a contratar a 2 operarios que se encargan de colocar los laterales, durante la plantación y de elevarles mientras se colocan las espalderas. Entre las dos actividades van a trabajar **87,2 horas**. También se contratan 4 operarios para el entutorado, que trabajan durante **31,2 horas**.

○ Años 2 y 3:

Todos los meses tienen tiempo suficiente para que se completen las actividades. Teniendo en cuenta que se ha considerado un número de aplicaciones máxima, los tiempos de trabajo de cada persona son los siguientes:

- Viticultor: va a realizar las actividades de pase de cultivador, recoger sarmientos, seguimiento de plagas, espolvorear azufre y aplicar fitosanitarios. Además participa en la poda de formación y en la vendimia manual, transportando remolques. En total va a trabajar aproximadamente **663,7 horas** entre los años 2 y 3 de plantación.
- Empresas de servicios: en estos años no se necesita la contratación de estas empresas para ninguna tarea.

- Mano de obra: aunque la mayoría de las actividades pueden ser realizadas por el viticultor, este va a necesitar ayuda en las siguientes tareas:
 - Poda de formación y en verde: 4 operarios que trabajan **171, 6 horas** cada uno entre marzo y julio.
 - Difusores de feromona: 1 operario que trabaja **37,7 horas** en abril.
 - Vendimia manual: depende de la producción. Para vendimiar 2.500 kg/ha en toda la plantación se necesitan 11 operarios que van a trabajar **62,8 horas** en octubre cada uno.

○ A partir del 4º año:

A partir del cuarto años el viñedo se encuentra en plena producción y por lo tanto requiere la realización de más prácticas agrícolas. Resulta imposible que el viticultor realice todas, por lo que existe un número de actividades que hacen únicamente los operarios (celdas naranjas), de este modo se pueden adaptar todas las tareas al tiempo disponible.

A continuación se representan los tiempos que tendrá que trabajar cada persona a partir del 4 años, considerando que el calendario diseñado es de tratamientos máximos, pero posiblemente sean menores. Los tiempos de trabajo son los siguientes:

- Viticultor: se va a encargar de los pases de desbrozadora, cultivador, aplicación de herbicidas y de productos fitosanitarios, de la prepoda, recoger sarmientos, el despunte, de la preparación del abonado minera y del seguimiento de plagas. Además colabora en el abonado orgánico y vendimia, encargado a empresas de servicios. En total va a trabajar aproximadamente **692,9 horas** a partir del cuarto año de plantación.
- Empresas de servicios: se va a solicitar una empresa de servicio en los años que sean necesario el uso de deshojadora y cada 10 años para el abonado orgánico. Además anualmente se alquila la vendimiadora. En los años en los que se utiliza toda la maquinaria será un total de **98,1 horas**.
- Mano de obra: durante este periodo hay varias operaciones realizadas únicamente con mano de obra contratadas, que son las descritas a continuación:
 - Poda de fructificación: 5 operarios que trabajan **64,4 horas** cada uno.
 - Espergurado y desbrotado: 4 operarios que trabajan **79,1 horas** cada uno.
 - Guiado: 4 operarios que trabajan **56,5 horas** cada uno.
 - Aclareo racimos: 4 operarios que trabajan **62,2 horas** cada uno.
 - Difusores de feromona: un operario que trabaja **37,7 horas**.
 - Enfermedades de la madera: 5 operarios que invierten **11 horas** más durante las labores de poda de fructificación.

3. CONSUMO DE CARBURANTE Y LUBRICANTE

3.1. Carburante

El tractor utiliza como carburante el gasoil agrícola para el funcionamiento del motor. El gasto de combustible depende del régimen motor al que se consigue una potencia concreta, y se verá incrementado dependiendo de los requerimientos del apero que lleve acoplado y por lo tanto, el consumo para cada función es diferente.

No obstante se recomienda calcular el consumo medio del tractor, sin arrastrar ningún apero, a través de la siguiente fórmula:

$$Ch_m \left(\frac{l}{h} \right) = Ce * \frac{P}{E_g} = 210 \frac{g}{kWh} * \frac{52,2 kW}{850 \frac{g}{l}} = 12,9 l/h$$

En donde:

- Ch_m : consumo medio en carburantes (l/h)
- P: potencia nominal del motor (kW): 70 CV = 52,2 kW
- Ce: Consumo específico (g/kW h)
- E_g : peso específico del gasoil (g/L)

Por lo tanto el consumo medio es de **12,9 l/h**, no obstante esto es un valor orientativo en el que no se han tenido en cuenta las características específicas de cada operación.

3.2. Lubricante

La norma ASAE D497.2, permite conocer el consumo medio en aceite de acuerdo con la formula expresada a continuación:

$$Cl_m \left(\frac{l}{h} \right) = (0,00059 * P_{TDF}) + 0,02169$$

$$Cl_m \left(\frac{l}{h} \right) = (0,00059 * 52,2 kW) + 0,02169 = 0,052 l/h$$

En donde:

- Cl_m : consumo horario medio de lubricante (l/h)
- P_{TDF} : potencia de la toma de fuerza (kW)

En consumo horario medio del tractor en lubricantes es de 0,052 l/h, o lo que es lo mismo, **52 ml/h**.

Estos datos permiten hacerse una idea sobre el consumo medio de combustible y lubricante para las distintas labores, los datos específicos se calculan más adelante en el apartado “Costes de las operaciones” dentro de los costes variables de los aperos propios.

4. MANO DE OBRA

A pesar de que la plantación de viñedo diseñada en este proyecto se caracteriza por un elevado grado de mecanización en las diferentes labores de cultivo, la mano de obra continua siendo fundamental. El promotor del proyecto es viticultor, que trabaja en la explotación durante todo el ciclo de cultivo y que va a recurrir a la contratación de mano de obra eventual cuando las necesidades de la explotación así lo requieran.

4.1. Mano de obra fija

El viticultor va a ser el único trabajador permanente de la plantación desde el momento de inicio. Entre sus funciones se van a encontrar:

- Llevar a cabo todo lo indicado en el proyecto
- Contratación de empresas de servicio para realizar las tareas puntuales de la plantación en las que se necesita maquinaria específica.
- Contratación de mano de obra especializada.
- Manejo de la maquinaria propia en tareas como pase de cultivador, intercepas, prepodadora y recogedora de sarmientos.
- Dirigir o participar en las diferentes labores de campo como la poda o vendimia.
- Diseño de los programas de riego y fertirrigación, calculando las dosis oportunas, de acuerdo con las necesidades concretas de cada momento.
- Llevar a cabo los programas de producción integrada y riego deficitario.
- Controlar el cuaderno de campo.
- Decidir los momentos oportunos de poda de invierno y en verde, aplicación de los tratamientos fitosanitarios en caso de extrema necesidad y recolección de la uva.

4.2. Mano de obra eventual

La mano de obra eventual es siempre contratada por el viticultor en función de las necesidades específicas del momento. Se distinguen dos tipos de contrataciones:

- Empresas de servicios especializadas que proporcionan máquinas y mano de obra para realizar tareas puntuales entre las que se encuentran: enmienda orgánica, abonado de fondo, desfonde, instalación de las tuberías de riego y espalderas, establecimiento de las cepas de la plantación y vendimia.
- Mano de obra especializada para la formación de las cepas y poda de invierno y en verde, de acuerdo con los requerimientos del sistema de formación y de la situación concreta en la que se encuentra la plantación.
- Mano de obra no especializada, en ocasiones se necesitara un peón que ayude al viticultor con otras tareas como puede ser el entutorado, colocación de las cepas en la máquina plantadora, atar los alambres, etc.

Cuando se contrata mano de obra se pagará a 8 €/hora, para los operarios que ayudan en las tareas manuales. El sueldo que se debe pagar a los tractoristas de la maquinaria alquilada viene incluido en el precio de la realización de cada operación y las realizadas por el viticultor no se consideran dentro del jornal. En la Tabla 12, se indica la mano de obra de cada tipo que es necesaria en el viñedo de la plantación. El coste anual que supone la mano de obra se calcula en el siguiente apartado “Costes de las operaciones”.

Tabla 12. Calendario mensual para la mano de obra necesaria. (V: viticultor, MO: Mano de Obra contratada y ES: Empresa de Servicios).

AÑO	ENE			FEB			MAR			ABR			MAY			JUN		
	V	MO	ES															
0																		
1				1	2	1	1	2	1	1	4	1	1	2	1	1	2	1
2	1			1	4		1	4		1	1		1			1		
3	1			1	4		1	4		1	1		1			1		
4+				1	5		1	5		1	1		1	4		1	4	

AÑO	JUL			AGO			SEP			OCT			NOV			DIC		
	V	MO	ES	V	MO	ES	V	MO	ES	V	MO	ES	V	MO	ES	V	MO	ES
0										1		1			1			
1	1									1								
2	1	4		1			1			1	11							
3*	1	4		1			1			1	13 0	0 1						
4+	1			1	4		1		1	1		2						

* LEYENDA:

En el tercer año se valorará si hacer vendimia manual (13 personas de mano de obra) o mecanizada (vendimiadora alquilada), en función del grado de desarrollo de la plantación.

5. COSTES DE LAS OPERACIONES

Para saber el precio real de una operación habrá que distinguir entre las labores encargadas a una empresa de servicios, en las cuales se paga un determinado precio de alquiler y las tareas que se realizan con la maquinaria propia del viticultor, en las cuales se tiene en cuenta el precio inicial, vida útil, precio de almacenaje, etc.

A continuación se realiza una estimación de los costes de las operaciones que se realizan durante los años de cultivo. Se excluye la estimación del precio de las labores preparatorias e instalación de las tuberías y espaldera, ya que están serán incluidas en el presupuesto del proyecto, reflejado en el Documento 5 “Presupuesto”.

5.1. Costes de la maquinaria propia y adquirida

El método de cálculo para los costes de la maquinaria propia, de acuerdo con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación es el siguiente:

$$\text{Costes (C)} = \text{Costes fijos (F)} + \text{Costes Variables (V)}$$

$$CF (\text{€/año}) = A + I + S + G \qquad CV (\text{€/año}) = (C + L + R + O) * N \left(\frac{\text{horas}}{\text{año}} \right)$$

En donde:

- A: amortización $A \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right) = \frac{VI-VR}{n} \rightarrow VR \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right) = VI * (1 - d)^n$
- I: intereses $I \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right) = \frac{(VI+VA+VR(\text{€})) * i}{2}$
- S: seguros e impuestos $S + G \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right) = \frac{VI (\text{€}) * (\% S + \% G)}{100}$
- G: Alojamiento o garaje
- C: combustible $C \left(\frac{\text{€}}{h} \right) = \text{Consumo} \left(\frac{l}{CVh} \right) * \text{Potencia}(CV) * \text{Precio} \left(\frac{\text{€}}{l} \right)$
- L: lubricante $L \left(\frac{\text{€}}{h} \right) = 0,1 * \text{Precio combustible} \left(\frac{\text{€}}{h} \right)$
- R: reparaciones $R \left(\frac{\text{€}}{h} \right) = \frac{0,4 * VI (\text{€})}{h (h)}$
- O: mano de obra

En donde:

- VI: valor inicial o de adquisición (€)
- VR: valor residual (€)
- n: vida útil en años
- h: vida útil en horas
- N: número de horas de uso anual
- d: depreciación en tanto por uno = 0,1
- i: interés en tanto por uno = 0,05
- %S: porcentaje de seguro = 0,1 %
- %G: porcentaje de alojamiento = 0,2%
- Consumo de gasoil = 0,15 l /CVh
- Precio gasoil = 0,66 €/l

En la Tabla 13, representada a continuación se calculan los costes totales de utilización de la maquinaria adquirida haciendo un cálculo estimando del uso anual de cada apero. Además se diferencia entre el coste de utilización de cada uno de los aperos y de la labor completa, la cual incluye también el coste del tractor. Se ha de tener en cuenta que los cálculos se realizan para un año genérico, pero existirán otras situaciones, como por ejemplo en año 0 el remolque, en el que las horas de uso son mayores u otros casos en las que son nulas.

Tabla 13. Tabla para el coste horario y anual de la maquinaria y aperos propios de la plantación, en un año cualquiera del periodo 4-40 de la vida del viñedo.

		Tractor	Cultivador	Remolque	Remolque bañera	Desbrozadora	Pulverizador	Espolvoreador	Nebulizador	Prepodadora	Despuntadora	Recogedor de sarmiento
Datos de partida	Precio	33253,0	3956,5	2758,7	5014,0	3193,0	1854,0	4995,5	5880,3	9398,8	2599,7	1361,7
	Vida útil	12,0	12,0	15,0	15,0	12,0	10,0	10,0	10,0	12,0	12,0	12,0
		12000,0	2500,0	5000,0	5000,0	2500,0	1200,0	1200,0	1200,0	2500,0	2500,0	2500,0
Horas de trabajo	402,7	19,9	19,9	45,7	59,8	52,2	46,5	104,7	27,9	22,3	19,9	
Costes fijos	Valor residual	9391,6	1117,4	568,0	1032,3	901,8	646,4	1741,8	2050,3	2654,5	734,2	384,6
	Amortización	1988,4	236,6	146,0	265,4	190,9	120,8	325,4	383,0	562,0	155,5	81,4
	Intereses	1115,8	132,8	86,8	157,8	107,1	65,5	176,6	207,8	315,4	87,2	45,7
	Seguro + resguardo	99,8	11,9	8,3	15,0	9,6	5,6	15,0	17,6	28,2	7,8	4,1
	TOTAL (€/año)	3204,0	381,2	241,1	438,3	307,7	191,8	516,9	608,5	905,6	250,5	131,2
Costes variables	Combustible	6,9										
	Lubricante	0,7										
	Reparaciones	1,1	0,7	0,2	0,5	0,6	0,7	1,9	2,2	1,7	0,5	0,2
	TOTAL (€/hora)	8,7	0,7	0,2	0,5	0,6	0,7	1,9	2,2	1,7	0,5	0,2
	TOTAL (€/año)	3516,1	14,2	4,9	20,6	34,4	36,3	87,1	230,8	47,2	10,4	4,9
COSTES TOTALES	€/año	6720,2	395,4	246,1	458,9	342,0	228,1	604,1	839,2	952,8	260,9	136,1
	€/hora	16,8	19,8	12,4	10,0	5,7	4,4	13,0	8,0	34,1	11,7	6,8
TRACTOR + APERO												
COSTES TOTALES	€/año		730,3	580,6	1226,3	1346,7	1105,1	1385,5	2597,5	1421,7	636,0	470,6
	€/hora		36,6	29,2	26,8	22,5	21,2	29,8	24,8	50,9	28,5	23,6

5.2. Coste de las herramientas y materias primas

- **Enmienda orgánica:**
 - Año 0: estiércol de oveja: $58,9 \text{ t/ha} \times 22 \text{ ha} = 1.295,8 \text{ t} = 1.295.800 \text{ kg} \times 0,01 \text{ €/kg} = 12.958,0118368 \text{ €}$
 - Años 10, 20, 30: estiércol de oveja: $57,6 \text{ t/ha} \times 20,55 \text{ ha} = 1.183,7 \text{ t} = 1.183.680 \text{ kg} \times 0,01 \text{ €} = 11.836,8 \text{ €}$
- **Compra de plántones:**
 - Plántones: $58.650 \text{ plántones raíz desnuda} \times 1,1 \text{ €/plánton} = 64.515 \text{ €}$ compra de los plántones.
 - Marras: $1.756 \text{ plántones en pot} \times 1,5 \text{ €/plánton} = 2.634 \text{ €}$ compra de marras.
 - Entutorado: $58.650 \text{ tutores de bambú} \times 0,03 \text{ €/tutor} = 1.759,5 \text{ €}$ compra de bambú.
 - Protección: $58.650 \text{ protectores plásticos} \times 0,15 \text{ €/protector} = 8.797,5 \text{ €}$ compra de protectores.
 - Ahoyadora eléctrica: 130 €
- **Instalación de tuberías**
 - Tuberías impulsión y aspiración: $18 \text{ m} \times 2,94 \text{ €} = 52,92 \text{ €}$
 - Tuberías primarias (125 mm): $117,8 \text{ m} \times 3,87 \text{ €} = 455,89 \text{ €}$
 - Tuberías secundarias (140 mm): $236,5 \text{ m} \times 4,82 \text{ €} = 1.139,93 \text{ €}$
 - Terciaria (110 mm): $1544,7 \text{ m} \times 2,99 \text{ €} = 4.618,7 \text{ €}$
 - Terciaria (63 mm): $185,6 \text{ m} \times 1,15 \text{ €} = 213,44 \text{ €}$
 - Laterales (14 mm): $13.798,4 \text{ m} \times 0,25 \text{ €} = 3.449,60 \text{ €}$
 - Laterales (12 mm): $62.184,3 \text{ m} \times 0,21 \text{ €} = 13.058,70 \text{ €}$
- **Instalación de la espaldera**
 - Postes metal: $12.150 \text{ postes} \times 2,01 \text{ €/poste} = 24.421,5 \text{ €}$
 - Postes madera: $1.100 \text{ postes} \times 4,12 \text{ €/poste} = 4.532,0 \text{ €}$
 - Alambre: $382.257,3 \text{ m alambre (2,2 mm)} \times 0,03 \text{ €/m} = 11.467,7 \text{ €}$
 - Alambre: $75.982,8 \text{ m alambre (2,7 mm)} \times 0,06 \text{ €/m} = 4.558,9 \text{ €}$
 - Tensores: $7.600,0 \text{ tensores} \times 0,8 \text{ €/tensor} = 6.080,0 \text{ €}$
 - Vientos: $2.000 \text{ m vientos} \times 0,03 \text{ €/m} = 60,0 \text{ €}$
 - Hélices: $1.100 \text{ hélices} \times 1,27 \text{ €/hélice} = 1.397,0 \text{ €}$
- **Poda**
 - 5 tijeras poda manual $\times 20 \text{ €/tijera} = 100 \text{ €}$
 - 5 atadoras $\times 45 \text{ €/atadora} = 225 \text{ €}$
 - 5 tijeras poda eléctrica $\times 1.210 \text{ €/tijera} = 6.050 \text{ €}$
- **Protección del cultivo**
 - Tramapas: $2 \text{ trampas/ha} \times 20,55 \text{ ha} = 42 \text{ trampas} \times 8 \text{ € trampa} = 336 \text{ €}$
 - Difusores de feromona: $500 \text{ difusores/ha} \times 20,55 \text{ ha} = 10.275 \text{ difusores} \times 0,2 \text{ €/difusor} = 2.055 \text{ €}$

5.3. Coste de las operaciones con maquinaria alquilada y mano de obra

En la Tabla 14 se refleja el coste de las operaciones realizadas con alquiler de maquinaria y mano de obra contratadas*, que se calculan como:

- Precio del alquiler por hora multiplicado por las horas que se tarda en acabar la labor.
- Número de operarios multiplicado por el número de horas que trabajan y por 8 h.

* Se reflejan las que se realizan anualmente pero se excluye el precio de instalación del sistema de riego y de espaldera, pues la mano de obra se incluye en el presupuesto descompuesto del Documento 5.

Tabla 14. Tabla para el coste horario y anual de las operaciones realizadas con maquinaria alquilada.

ACTIVIDAD	MAQUINARIA Y MANO OBRA	Alquiler (€/h)	TT (horas)	€/año	€/ha
Abonado orgánico y carga	Tractor 150 CV+ remolque esparcidor + tractorista + peón	46,4	14,3	663,52	30,18
Desfonde	Tractor 200 CV + arado de desfonde + tractorista	80	52,4	1741,5	79,16
Plantación	Tractor con GPS + plantadora + tractorista + 2 operarios	0,2 €/cepa	58.547 cepas	11709,4	569,8
Entutorado y protección	4 operarios	8	43,1	1347,2	65,6
Poda formación	4 operarios (2 veces)	8	171,6	5491,2	267,2 1
Poda fructificación	5 operarios	8	64,4	2576,0	125,4
Espergurado	4 operarios	8	79,1	2531,2	123,2
Guiado	4 operarios	8	56,5	1808,0	88,0
Deshojado	Tractor 100 CV + deshojadora + tractorista	50	22,3	1115,0	54,3
Aclareo	4 operarios	8	62,2	1990,4	96,9
Enmienda mantenimiento	Tractor 100 CV + 2 remolques esparcidores + tractorista	50	30,1	1505,0	73,2
Difusores de feromona	1 operario	8	37,7	301,6	14,7
Vendimia manual	11 operarios	8	62,8	5526,4	268,9
Vendimia	Maquina vendimiadora autopropulsada + tractorista	240 €/ha	22 ha	5280,0	256

6. DEFINICIÓN Y SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES

Para acabar, y a modo de resumen, se realizan unos cuadros en los que se muestra la definición y satisfacción de todas las necesidades de la plantación en cada uno de los años de su vida. Para ello se reflejan los siguientes aspectos: actividad, época, maquinaria, mano de obra, materias primas, etc.

Además se hace una aproximación de los precios de las diferentes operaciones de cultivo, tanto las de preparación de la plantación, como las que se van a realizar aproximadamente. Los precios calculados sirven para hacerse una idea del coste, pero va a depender de varios factores, entre ellos el número de tratamientos que se realicen. Además se ha de tener en cuenta que el precio de la maquinaria propia se ha calculado considerando una vida útil y una utilización de cada apero, según las horas de un año tipo. Los incrementos en el número de años de empleo o en las horas de uso, reducen el precio total de las actividades.

Tabla 15. Definición y satisfacción de las necesidades de la plantación en el año 0.

AÑO 0											
ACTIVIDADES	Maquinaria	Época	Mano de obra			TT (h)	Días	Mecanización (€)	Mano obra (€)	Materias primas/Herramientas (unidades y €)	COSTE TOTAL (€)
			V	MO	ES						
Enmienda orgánica	Tractor 150 CV + remolque esparcidor	Finales octubre	1	2	1	14,3	1,8	887,7	191,62	1.295,8 t estiércol 12.958 €	14.037,32
Desfonde	Tractor 200 CV + arado de desfonde	Principios noviembre		1	1	34,6	4,3	1193,28	497,42	--	1.742,52
PRECIO TOTAL DEL AÑO 0											15.779,84

Tabla 16. Definición y satisfacción de las necesidades de la plantación en el año 1.

AÑO 1											
ACTIVIDADES	Maquinaria	Época	Mano de obra			TT (h)	Días	Mecanización (€)	Mano de obra (€)	Materias/Herramientas (unidades y €)	COSTE TOTAL (€)
			V	MO	ES						
Sistema de riego	Retroexcavadora, rodillo	Febrero			1	9 h + 30 h	5	Excavación de zanjas y relleno 9863,55 €	Tuberías y colocación 60.964,9 €		70.599,35
Espaldera	Manual	Febrero	1		1	40	5	Mano de obra y clavadora de postes y extensor de alambre 3.135,8 €		Materiales 52.669,19 €	55804,99
Pase cultivador	Tractor 70 CV + cultivador intercepas	Principio marzo	1			35,1	4,4	1407,51			1.407,51
Compra	Manual	Principio marzo	1			8,8	1,1			58650 plantones 69.163,5 €	69.163,47
Plantación	Tractor con GPS + máquina plantadora	Marzo - abril	1		1	43,5	5,4	11.709,4			11.709,4
Riego de plantación	Programado	Principios abril	1			3					0,0
Entutorado + protección	Manual	Mediados abril	1	4		43,1	5,4		4 op. 1347,2€	58650 unidades (x2) 10.538,0 €	12.060,68
Desbarbado	Manual	Principio mayo	1			17,6	2,2				0,0
Reposición de marras	Manual	Final junio	1			32,2	4,0			Precio incluido en la compra de plantones	0,0
Riego	Automático	Junio-septiembre	1								0,0
Mantenimiento suelo	Tractor 70 CV + cultivador intercepas	Julio y Septiemb.	1			39,8	5,0	1.595,98			1.595,98
PRECIO TOTAL AÑO 1											171.676,21

Tabla 17. Definición y satisfacción de las necesidades de la plantación en los años 2 y 3.

AÑO 2 y 3											
ACTIVIDADES	Maquinaria	Época	Mano de obra			TT (h)	Días	Mecanización (€)	Mano obra (€)	Materias / Herramientas (unidades y €)	COSTE TOTAL (€)
			V	MO	ES						
Pase cultivador	Tractor 70 CV + cultivador intercepas	Enero, abril, julio, octubre	1			79,6	10,0	3.191,96			3.191,96
Poda de formación	Manual	Febrero-marzo y junio	1	4		171,6	21,5		4 op. 5491,2€	5 tijeras poda manual y 5 atadoras 325 €	5816,2
Recoger sarmientos	Tractor 70 CV + recogedor sarmientos	Marzo	1			13,3	1,7	371,27			371,27
Transporte sarmientos	Tractor 70 CV + remolque	Marzo	1			8,0	1,0	261,6			261,6
Riego	Programado	Junio - septiembre	1								0,0
Seguimiento	Manual	Abril – septiembre	1			264	33,0			42 trampas 336 €	336
Espolvoreador	Tractor 70 CV + espolvoreador	Junio – agosto	1			34,8	4,4	1158,8			1158,8
Nebulizador	Tractor 70 CV + nebulizador	Finales abril	1			34,8	4,4	984,84			984,84
Difusores feromona	Manual	Mediados abril		1		37,7	4,7		1 op. 301,6 €	10275 difusores feromona 2055,0 €	2356,6
Recolección manual	Manual	Octubre		11		62,8	7,9		13 op. 6531,2 €		6531,2
Transporte de uva	Tractor 70 CV + remolque bañera	Octubre	1					1902,84			
PRECIO TOTAL AÑOS 2 Y 3											22911,31

Tabla 18. Definición y satisfacción de las necesidades de la plantación a partir del 4º año.

A PARTIR AÑO 4											
ACTIVIDADES	Maquinaria	Época	Mano de obra			TT (h)	Días	Mecanización (€)	Mano obra (€)	Materias / Herramientas (unidades y €)	COSTE TOTAL (€)
			V	MO	ES						
Pases de desbrozadora	Tractor 70 CV + desbrozador	Febrero – mayo	1			60,0	7,5	1560,0			1560,0
Cultivador	Tractor 70 CV + cultivador	Mayo - junio	1			19,9	2,5	797,9			797,9
Herbicidas	Tractor 70 CV + pulverizador	Marzo, abril y junio	1			52,2	6,5	1545,1		Según año	1545,12
Prepoda	Tractor 70 CV + prepodadora	Mediados febrero	1			27,9	3,5	1383,3			1383,3
Poda	Manual	Finales de febrero		5		64,4	8,1		5 op. 2576 €	5 tijeras eléctricas 6095,0 €	8671
Recoger sarmientos	Tractor 70 CV + recogedor sarmientos	Marzo	1			19,9	2,5	539,3			539,3
Transporte sarmientos	Tractor 70 CV + remolque	Marzo	1			8,0	1,0	261,6			261,6
Espergurado Desbrotado	Manual	Mayo - junio		4		79,1	9,9		4 op. 2531 €		2531,2
Guiado vegetación	Manual	Junio		4		56,5	7,1		4 op. 1808 €		1808
Despunte	Tractor 70 CV + despuntadora	Mediados junio	1			22,3	2,8	713,6			713,6
Aclareo racimos	Manual	Agosto		4		62,2	7,8		4 op. 1990 €		1990,4
Deshojado	Tractor 70 CV + deshojadora	Septiembre			1	22,3	2,8	1115,0			1115
Riego	Programado	Julio-septiembre	1				0,0				0
Fertirrigación	Programado	Julio - septiembre	1			9,0	1,1				0
Seguimiento	Manual	Abril – septiembre	1			264,0	33,0			42 trampas 336,0 €	336
Difusores feromona	Manual	Mediados abril		1		37,7	4,7		1 op. 302 €	10275 difusores de feromonas	2356,6
Prácticas en madera	Manual	Febrero – marzo		5		11,0	1,4		5 op. 440 €		440
Espolvoreador	Tractor 70 CV+ espolvoreador	Mayo – agosto	1			46,4	5,8	1545,12		Según año	1545,12 +
+Nebulizador	Tractor 70 CV + Nebulizador	Abril septiembre	1			104,4	13,1	2954,5		Según año	2954,5 +
Recolección mecanizada	Vendimiadora autopulsada	Mediados octubre			1	45,7	5,7	5280			5280
Transporte uva bodega	Tractor 100 CV + bañera	Mediados octubre	1					1521,81			1521,81
PRECIO TOTAL A PARTIR DEL 4º AÑO											37.350,45

MEMORIA

Anejo V. Ingeniería de las instalaciones

ÍNDICE

1. INSTALACIÓN DE RIEGO	1
1.1. Introducción	1
1.2. Diseño hidráulico	1
1.2.1. Criterio de diseño	1
1.2.2. Descripción de la geometría	1
1.3. Emisores o goteros	2
1.3.1. Tolerancia a caudales.....	2
1.3.2. Tolerancia de presiones	3
1.4. Red de distribución de tuberías.....	3
1.4.1. Laterales de riego.....	4
1.4.2. Tuberías terciarias.....	10
1.4.3. Tuberías secundarias y primaria.....	14
1.5. Cabezal de riego.....	17
1.5.1. Equipo de filtrado.....	18
1.5.2. Equipo de fertirrigación	20
1.5.3. Elementos de medida	21
1.5.4. Dispositivos de control y protección.....	22
1.5.5. Automatización	23
1.6. Dimensionamiento de la red de bombeo.....	23
1.6.1. Tubería de aspiración e impulsión	23
1.6.2. Grupo de bombeo	26
2. INSTALACIÓN SOLAR	29
2.1. Introducción	29
2.2. Diseño del sistema.....	29
2.3. Cálculo de los paneles solares	30
2.3.1. Material escogido	30
2.3.2. Radiación solar disponible	30
2.3.3. Disposición de los módulos	31
2.3.4. Consumo energético estimado	31
2.3.5. Número de módulos solares	32
2.3.6. Disposición de módulos solares	34
2.4. Estructura fotovoltaica	35

2.5. Regulador	35
2.6. Batería	35
2.7. Inversor.....	36
2.8. Cableado corriente continua	37
2.9. Cableado corriente alterna.....	38
2.9.1. Cableado circuitos monofásicos	39
2.9.2. Cableado circuito trifásico.....	41
2.10. Protecciones	43
2.10.1. Fusibles	43
2.10.2. ICP + MP	44
2.11. Resumen	44
3. ESPALDERA	45
3.1. Introducción	45
3.2. Elementos de la espaldera.....	45
3.2.1. Postes	45
3.2.2. Alambres	46
3.2.3. Tensores	48
3.2.4. Vientos-anclajes	48
3.2.5. Otros elementos	49
3.3. Colocación de la espaldera.....	49
3.4. Resumen	50
4. PERFORACIÓN.....	50
4.1. Antecedentes.....	50
4.2. Ubicación	50
4.3. Desarrollo de la perforación	51
5. CAMINOS	52

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Características de los tubos de PE-32	4
Tabla 2. Parámetros para conocer la longitud máxima de tubería.....	7
Tabla 3. Características del ramal de riego más largo	8
Tabla 4. Características de los tubos de PVC.....	10
Tabla 5. Dimensionamiento de las tuberías terciarias del sistema de riego.	12
Tabla 6. Cálculo de las tuberías terciarias del sistema de riego.....	14
Tabla 7. Dimensionamiento de las tuberías primarias y secundarias	15
Tabla 8. Cálculo de las tuberías primaria y secundaria	17
Tabla 9. Características técnicas de los filtros de arena más comunes.....	19
Tabla 10. Características técnicas de los filtros de malla más comunes.	20
Tabla 11. Relación entre el diámetro del gotero y malla y número de mesh.	20
Tabla 12. Características técnicas de los contadores Woltmann más comunes.....	22
Tabla 13. Pérdidas de carga singulares en las tuberías de aspiración e impulsión.	24
Tabla 14. Cálculo de las tuberías de impulsión y extracción.	25
Tabla 15. Características de las bombas sumergibles disponibles en el mercado.	27
Tabla 16. Características de los motores sumergibles disponibles en el mercado.	27
Tabla 17. Resumen de las características de las tuberías utilizadas.....	28
Tabla 18. Dimensionamiento de los cables de corriente continua.....	37
Tabla 19. Secciones comerciales de cables de corriente continua.....	38
Tabla 20. Relaciones entre los conductores de protección y los activos.	38
Tabla 21. Factor de corrección por temperatura de la intensidad máxima adm.....	39
Tabla 22. Factor de reducción para agrupamiento de circuitos.	39
Tabla 23. Intensidades máximas admisibles para cables de instalaciones interiores..	40
Tabla 24. Sección del cable y caída de tensión en la instalación interior	41
Tabla 25. Intensidades máximas admisibles para cables exteriores.	42
Tabla 26. Condiciones para la elección de fusibles.....	43
Tabla 13. Resumen de las características de la instalación fotovoltaica.	44
Tabla 14. Resumen de las características de los cables conductores.....	45
Tabla 29. Cantidad de postes necesarios por sectores y en el total de la parcela.....	46
Tabla 30. Cálculo de longitudes de alambre de cada sector.	47
Tabla 31. Características de los alambres de cada nivel de la espaldera.	48
Tabla 32. Cantidad de tensores necesarios en la plantación	48
Tabla 33. Cantidades de vientos y hélices que se necesitan.	49
Tabla 34. Materiales para la instalación de la espaldera.....	50

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Esquema de la división de los sectores y subsectores de riego.....	2
Figura 2. Curva de presión de trabajo de los emisores	9
Figura 3. Curva de fricción y rasante del terreno de un lateral.	9
Figura 4. Detalle de la zanja de las tuberías.....	10
Figura 5. Cabezal de riego.....	18
Figura 6. Detalle de la tubería de impulsión y elementos del cabezal de riego.....	23
Figura 7. Bomba sumergible S 655/09.....	27
Figura 8. Componentes de un sistema eléctrico fotovoltaico.....	30
Figura 9. Ficha técnica de los módulos solares escogidos.....	34
Figura 10. Ficha técnica del inversor de corriente escogido.....	36

ANEJO V. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

1. INSTALACIÓN DE RIEGO

1.1. Introducción

El sistema de riego escogido es el riego localizado y deficitario por goteo, que consiste en una aplicación de agua a baja presión y en cantidades muy reducidas, para conseguir un equilibrio entre la producción y calidad de la uva. El cálculo del riego consta de dos partes el diseño agronómico, calculado en el Anejo IV apartado 6 “Riego” y el diseño hidráulico, se va a desarrollar en este apartado.

1.2. Diseño hidráulico

El diseño hidráulico permite determinar los componentes, dimensiones de la red y funcionamiento de la instalación de riego, de tal manera que se puedan aplicar las necesidades de agua al cultivo en el tiempo establecido. La instalación de riego por goteo consta de las siguientes partes:

- Emisores o goteros
- Red de distribución: tubería primaria, tuberías secundarias o de distribución, tuberías terciarias y los laterales o ramales portagoteros.
- Cabezal de riego
- Grupo de bombeo: tuberías de aspiración e impulsión y bomba.
- Dispositivos de medida y control: válvulas, reguladores, manómetros, etc.

1.2.1. Criterio de diseño

En el diseño hidráulico lo primero que se determinan son las unidades de riego, teniendo en cuenta la tolerancia de presiones y caudales, las pérdidas de carga y longitudes y diámetros de las tuberías terciarias. Posteriormente se determina el trazado de la red, válvulas y accesorios y por último la composición del cabezal de riego. En general se diseñará de modo que, teniendo en cuenta la geometría y bloques necesarios, se consiga reducir al máximo los diámetros y longitudes de tuberías

1.2.2. Descripción de la geometría

De todas las opciones posibles se ha escogido la más adecuada a nivel hidráulico y que además favorece las otras tareas de cultivo. Se establecen 4 sectores, tres más o menos uniformes situados a la derecha de la plantación y otro irregular dividido en dos subunidades para adaptarse a la parcela, como se representa en la Figura 1.

Entre los sectores de riego se han dejado vías de servicio de 5 m, para permitir los giros de la maquinaria. En los bordes de la parcela, se ha reducido la anchura de algún camino para que se complete la líneas de cepas y que todas ellas puedan recibir riego de la tubería terciaria, pero siempre permitiendo el paso de maquinaria.

La tubería principal sale por la parte superior de la parcela donde se encuentra el pozo, y desemboca en la tubería secundaria que se coloca en paralelo a las líneas de cepas. Los sectores 2, 3 y 4 reciben el agua de tuberías terciarias colocadas en la parte superior y distribuyen el agua a todos los ramales portagoteros. En el sector 1 hay dos tuberías terciarias, una para cada subsector, y ambas situadas en la parte superior. El grupo de bombeo y los dispositivos de control se colocan dentro de la caseta, junto al pozo.

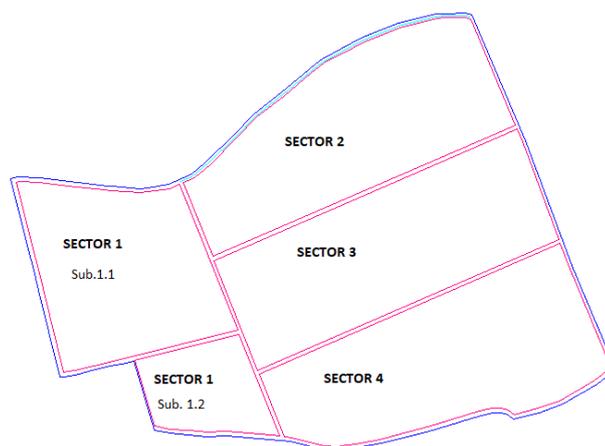


Figura 1. Esquema de la división de los sectores y subsectores de riego.

En el Plano N°6 “Sistema de riego” del Documento 2, se puede ver con detalle las características de los sectores de riego y la distribución de los distintos tipos de tuberías en la parcela

1.3. Emisores o goteros

Los emisores o goteros son los dispositivos encargados de verter el agua al suelo en forma de gotas continuadas, durante el tiempo programado de riego. Los goteros elegidos presentan las siguientes características descritas en el catálogo del fabricante:

- Tipo: gotero autocompensante de tipo laberinto con flujo turbulento.
- Alta resistencia a la obturación y gran área de filtración.
- Categoría del emisor A, según la norma UNE 68-075-8, con $CV= 0,03$
- Caudal: 2 l/h
- Presión de trabajo: 1-2,5 bar
- Dimensiones del laberinto: 0,76 mm ancho, 0,73 mm profundidad y 8,0 mm largo.
- Área de filtración 39,0 mm
- Constante $K= 2$ y exponente de descarga = 0,05
- Distancia entre emisores: 0,60 m

1.3.1. Tolerancia a caudales

Cuando se utilizan goteros autocompensantes la uniformidad de la distribución del riego en una subunidad depende del coeficiente de variación de fabricación del emisor y del número de emisores de los que recibe agua cada cepa. Se puede determinar el coeficiente potencial de uniformidad del cual a través de la siguiente fórmula:

$$CUc = 1 - 1,27 * \frac{CV}{\sqrt{N}} = 1 - 1,27 * \frac{0,036}{\sqrt{2}} = 0,967 \rightarrow 96,7 \%$$

En donde:

- CUc: coeficiente potencial del uniformidad de distribución (%)
- CV: coeficiente de variación de fabricación del emisor (‰)
- N: número de emisores de los que recibe agua cada cepa.

Como se trata de goteros autocompensante la uniformidad es elevada 96,7%.

Para asegurar la eficacia se comprueba el caudal del emisor más desfavorable:

$$qns = \left(\frac{CU * qa}{1 - \left(\frac{1,27 * CV}{\sqrt{e}} \right)} \right) = \frac{0,967 * 2,0}{1 - \left(\frac{1,27 * 0,036}{\sqrt{2}} \right)} = 1,99 \sim \frac{2l}{h}$$

1.3.2. Tolerancia de presiones

En el catálogo se indica como presiones de trabajo las comprendidas entre 1-2,5 bar, intervalo en el cual, el emisor funciona como compensante. Por lo tanto las presiones que pueden no pueden superarse dentro de la subunidad de riego vienen dadas por la siguiente fórmula:

$$DH = 2,5 \text{ bar} - 1 \text{ bar} = 1,5 \text{ bar} = 15 \text{ mca}$$

La diferencia máxima de presiones es de 1,5 bar o 15 mca.

Se necesita saber la variación de presiones admisible para que el proyecto sea económico. Se conoce que el coste mínimo de la instalación se produce cuando el 55% de las pérdidas de carga admisibles de la unidad de riego se producen en los ramales portagoteros, mientras que el 45% restante se produce en la tubería terciaria. En base a esta condición las pérdidas de carga admisibles se determinan de la siguiente manera:

$$Dh = 0,55 * 1,5 = 0,825 \text{ bar} = 8,25 \text{ mca}$$

$$Dh = 0,45 * 1,5 = 0,675 \text{ bar} = 6,75 \text{ mca}$$

La tolerancia de presiones en el lateral y tubería terciaria son 8,25 mca y 6,75 mca, respectivamente, y no se deben producir pérdidas de carga superiores.

1.4. Red de distribución de tuberías

• Premisas de cálculo

En las instalaciones de riego por goteo se han de cumplir las siguientes normas:

- La velocidad de circulación del agua en las tuberías principales y secundarias debe ser como máximo 2,5-3,0 m/s. En las tuberías laterales o ramales de riego se limita a 1,5-2,0 m/s, por las pérdidas de carga en tubos de menor diámetro.
- La mínima velocidad del agua debe ser igual o superior a 0,5 m/s para evitar sedimentaciones en el interior de las conducciones.
- La pérdida de presión en las en las tuberías generales debe ser inferior al 5 %.

1.4.1. Laterales de riego

Los laterales de riego son las tuberías portagoteros, que se sitúan en cada una de las líneas de cepas a 0,5 m del suelo sostenidas en un cable de la espaldera. Su función es conducir el agua de las tuberías terciarias a los goteros situados en su interior.

El procedimiento para el diseño de los ramales es el siguiente:

- Selección del material que se va a emplear.
- Dimensionamiento de los laterales: permite calcular la longitud máxima de los ramales en cada uno de los diámetros disponibles.
- Diseño del lateral y cálculo de presiones para cada sector de riego.

• Materiales

Para los ramales portagoteros se van a emplear tuberías flexibles de polietileno de baja densidad polimerizado (PE-32) que son adecuados para estar a la intemperie y resistir la radiación solar. Se va a escoger uno de los diámetros comerciales para laterales de riego, descritos en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de los tubos de PE-32 escogidos para los laterales de riego.

CARACTERÍSTICAS	Unidades	TAMAÑO DE TUBERÍA				
Diámetro exterior comercial	mm	14	16,4	18,8	21,2	23,6
Diámetro interior comercial	mm	12	14	16	18	20
Espesor	mm	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
Presión nominal	MPa	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4

A. Dimensionamiento de los laterales

El dimensionamiento permite saber cuál son las dimensiones máximas de los ramales teniendo en cuenta las características de la plantación y las premisas de diseño. En función de los resultados se puede escoger el diámetro comercial más adecuado en cada sector. A continuación se describe el proceso y los valores están en la Tabla 2.

○ Velocidad de circulación:

La velocidad con la que circula el agua por el interior de un conductor se calcula como:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q}{\pi * v}} \rightarrow v = \frac{4 * Q}{\pi * D^2}$$

En donde:

- v: velocidad del agua en el interior de la tubería (m/s). De 0,5 – 2,0 m/s.
- D: diámetro interior de la tubería (m).
- Q: caudal volumétrico del flujo del agua (m³/s). $Q = N * q$
- q: caudal nominal de emisión de cada gotero (2l/h).
- N: Número de emisores que hay en el lateral. $N = \frac{Long}{Se}$
- Long: longitud de la tubería lateral (m).
- Se: separación de los emisores (m).

○ Pérdidas de carga continuas en el lateral:

Las pérdidas de carga continuas en el lateral se calculan mediante la fórmula de Blasius:

$$J = 0,473 * \frac{Q^{1,75}}{D^{4,75}}$$

En donde:

- Q: caudal volumétrico del flujo del agua que circula por la tubería (m³/s).
- D: diámetro interior de la tubería (m).

○ Coefficiente de Christiansen:

La pérdida de presión continua calculada no es la real porque a lo largo del ramal se produce una salida de agua continua por los goteros, y por lo tanto, una disminución progresiva del caudal en el tubo. Por lo tanto, para saber la pérdida de presión real a lo largo del ramal, se debe aplicar el coeficiente de Christiansen:

$$CR = \frac{1}{e + 1} + \frac{1}{2 * n} + \sqrt{\frac{e - 1}{6 * n^2}}$$

En donde:

- e: factor que depende del material de la tubería. Para PE → e = 1,75
- n: número de emisores conectados al ramal de riego.

Como debido al diseño de la espaldera, el primer emisor se encuentra situado a una distancia diferente que los demás, se debe aplicar la siguiente corrección

$$Fr = \frac{r + n * CR - 1}{r + n - 1}$$

En donde:

- CR: coeficiente de Christiansen previamente calculado.
- r: relación entre la distancia del primer emisor al inicio del lateral y la distancia del resto de goteros dentro del lateral. Se calcula como: $r = \frac{l_0}{l}$
- l₀: distancia del primer emisor (l₀=1) / distancia del resto de emisores (l = 0,6 m)

○ Longitud ficticia del lateral:

La longitud ficticia es la forma de cuantificar las pérdidas de carga que originan los goteros en los ramales y se determina como:

$$L_f = L + L_e$$

En donde:

- L: longitud real del lateral (m).
- L_e: Longitud equivalente (m). Para emisores integrados es: $L_E = n * f_e$
- n: número de emisores del lateral.
- f_e: pérdida de cada gotero. En goteros integrados es: $f_e = 0,1 * \frac{v^2}{2 * g}$
- v: velocidad media a la que circula el caudal (m/s).
- g: aceleración debida a la gravedad (g = 9,806 m/s²).

○ Pérdida de carga en el lateral:

La pérdida de carga en el lateral, considerando las pérdidas que se producen en los goteros viene dada por la siguiente fórmula:

$$h_l = J * Fr * Lf$$

○ Diferencia máxima de presiones en el lateral:

Para se tiene en cuenta la diferencia de cota entre los extremos del lateral se puede calcular mediante la ecuación de Bernoulli de la siguiente manera:

$$Dh_l = h_l \pm Z$$

En donde:

- Dh_l : diferencia máxima de presiones en lateral (mca)
- h_l : pérdida de carga en el lateral
- Z : desnivel entre los extremos del lateral (m). Se calcula como: $Z = L * \frac{i}{100}$
- L : longitud real del lateral de riego (m)
- i : inclinación de la parcela (%)

Como en este apartado se está calculando cual es la longitud máxima aproximada del ramal para cada diámetro se va a tomar como inclinación 6,3 %, que es la pendiente media de todas las parcelas. Como el agua circula de arriba hacia abajo en la fórmula este datos se coloca en negativo. En apartados posteriores se ajustará la inclinación a cada sector de riego de acuerdo con la topografía del terreno, y por lo tanto la longitud máxima para cada diámetro podría variar.

○ Longitud máxima del lateral:

La resolución de problemas de dimensionamiento de los laterales se basa en tanteos, con los que se busca que la pérdida de carga que se produce en el lateral no supere la pérdida de carga admisible y que no se supere la velocidad máxima

$$Dh > Dh_l$$

En la Tabla 2, se muestran todos los valores de las operaciones anteriores, después de haber realizado el tanteo para ajustar la condición de pérdida de carga. Se refleja el color gris oscuro la longitud de tubería máxima para cada diámetro, sin que se supere la velocidad de 2 m/s ni las pérdidas de carga admisibles de 8,25.

Como conclusión se obtiene que los laterales adecuados para cada sector son:

- PE-32, de diámetro interior 12 mm, para el subsector 1.2 y los sectores 2, 3 y 4.
- PE-32, de diámetro interior 14 mm, para el subsector 1.1, debido a que por su forma irregular tiene los laterales de riego más largos.

Tabla 2. Parámetros para conocer la longitud máxima de tubería para los diámetros disponibles.

DIMENSIONAMIENTO DE LOS LATERALES							
Parámetros	Siglas	Unidades	TUBERÍAS DE RIEGO DISPONIBLES				
Diámetro interior	D int	mm	12	14	16	18	20
Longitud máxima	Long	m	190,2	269,1	366,9	486,0	628,4
Separación entre goteros	Se	m	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Nº emisores del lateral	N	-	317,0	448,4	611,5	810,0	1047,3
Caudal de entrada	Q	l/h	634,1	896,8	1223,0	1620,0	2094,7
Velocidad	V	m/s	1,56	1,62	1,69	1,77	1,85
Pérdidas de carga continuas	J	mca/m	0,28	0,25	0,23	0,21	0,20
		mca/100m	28,35	25,00	22,82	21,33	20,27
Coeficiente de Christiansen	CR	-	0,366	0,366	0,365	0,365	0,364
Corrección del coeficiente	Fr	-	0,368	0,366	0,366	0,365	0,365
Longitud equivalente ramal	Le	m	3,92	5,99	8,90	12,92	18,32
Longitud equivalente gotero	fe	m	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Longitud ficticia	Lf	m	194,14	275,04	375,80	498,92	646,72
Pérdidas totales del lateral	h_l	mca	20,23	25,20	31,36	38,86	47,84
Inclinación parcela	i	%	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30
Desnivel entre extremos del lateral	Z	m	11,98	16,95	23,11	30,62	39,59
Diferencia máxima de presiones	Dh_l	mca	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25
Pérdidas admisibles	Dh	mca	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25

B. Cálculo de los laterales

Con el diámetro de los laterales la escogido se comprueba que cumplen las condiciones de diseño. Los cálculos se realizan con las fórmulas establecidas para pendientes descendentes entre 3 y 9% de inclinación, que son las descritas a continuación.

$$Dh_l \leq \left(\frac{0,1}{x} * PN \right) + Z$$

En donde:

- h_l: pérdida de carga en el lateral (mca)
- x: exponente de descarga del gotero autocompensante (x = 0,05)
- PN: presión nominal (mca).
- Z: diferencia de cota entre los extremos que se calcula como: $Z = L * \frac{i}{100}$

Cuando se sabe si el diseño es válido se puede determinar la presión inicial y final:

$$P_o = PN + (0,73 * h_l) - \left(\frac{Z}{2}\right) \quad P_u = PN - (0,27 * h_l) + \left(\frac{Z}{2}\right)$$

En donde:

- P_o : presión en el origen (mca)
- P_u : presión en el extremo (mca)
- h_l : pérdida de carga en el lateral (mca)

En la Tabla 3, se representan todos los datos anteriormente expresados para el ramal más largo de cada uno de los sectores o subsectores de riego.

Tabla 3. Características del ramal de riego más largo de cada uno de los sectores y subsectores de riego.

CÁLCULO DE LOS LATERALES							
SECTORES			S. 1	S. 1	S. 2	S. 3	S. 4
PARÁMETROS	SIGLAS	UNIDADES	Sub. 1.1	Sub. 1.2			
Diámetro interior	D int	mm	14	12	12	12	12
Longitud máx. lateral	Long	m	228,9	126,0	157,9	136,0	165,9
Nº emisores lateral	N	-	381,5	210,0	263,1	226,7	276,5
Caudal de entrada	Q	l/h	762,9	420,0	526,2	453,3	553,0
Velocidad	V	m/s	1,38	1,03	1,29	1,11	1,36
Pérd. de carga continuas	J	mca/m	0,19	0,138	0,205	0,158	0,223
Corrección del coef.	Fr	-	0,367	0,370	0,368	0,369	0,368
Longitud ficticia	Lf	m	232,57	127,14	160,10	137,43	168,50
Pérdidas totales lateral	hl	mca	16,08	6,48	12,07	8,00	13,84
Inclinación parcela	i	%	6,80	5,10	6,80	5,80	5,10
Desnivel entre extremos	Z	m	15,56	6,43	10,73	7,89	8,46
Diferencia máx. presión	Dh_l	mca	0,52	0,05	1,33	0,11	5,38
Presión nominal	PN	mca	11,85	10,82	11,05	10,91	11,15
Emisor	-	-	103	54	59	57	61
Condición	$Dh_l \leq \left(\frac{0,1}{x} * PN\right) + Z$		39,26	28,07	32,83	29,71	30,76
			29,45	21,05	24,63	22,28	23,07
			✓	✓	✓	✓	✓
Presión entrada	P_o	mca	15,81	12,33	14,49	12,81	17,03
Presión final	P_u	mca	15,29	12,28	13,16	12,70	11,65
Comprobación	$P_u - P_o = Z - hl$		-0,52	-0,05	-1,33	-0,11	-5,38
Presión mínima	Pmin	mca	10	10	10	10	10
Emisor	-		215	135	142	140	145
Presión máxima	Pmax	mca	15,81	12,34	14,49	12,8	17,03
Emisor			1	1	1	1	1
Diferencia máx pres.	Dh_i	mca	5,81	2,34	4,49	2,80	7,03
Diferencia máx. adm	Dh	mca	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25
VALIDEZ DEL DISEÑO			✓	✓	✓	✓	✓

A continuación se expone la representación gráfica de la evolución de las presiones (Figura 2) y la curva de fricción y rasante del terreno (Figura 3).

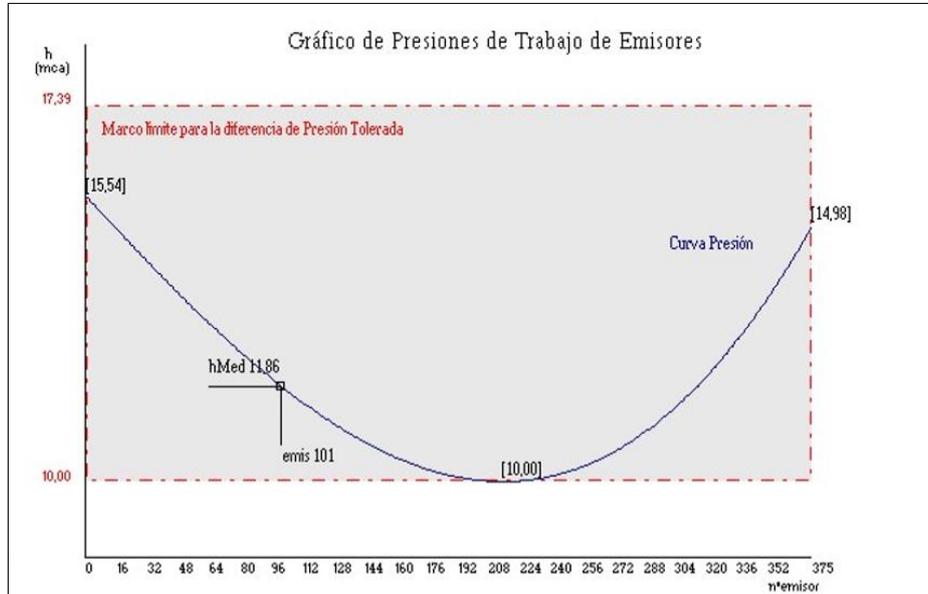


Figura 2. Curva de presión de trabajo de los emisores de un lateral de 225 m del subsector 1.1 colocado a favor de una pendiente descendente del 6,8%. Fuente: RiegoLoc

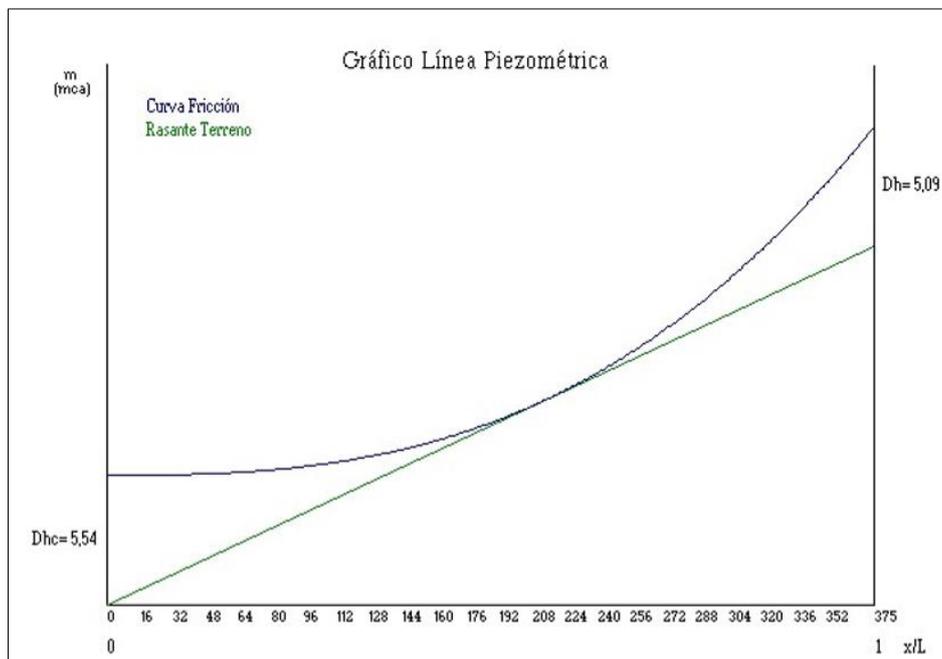


Figura 3. Curva de fricción y rasante del terreno de un lateral de 225 m del subsector 1.1 colocado a favor de una pendiente descendente del 6,8%. Fuente: RiegoLoc.

1.4.2. Tuberías terciarias

Las tuberías terciarias son las encargadas en proporcionar el agua a los ramales de riego, se colocan en la parte superior de cada sector y subsector, perpendiculares a la dirección de los laterales portagoteros y con una inclinación más o menos nula.

El procedimiento para el diseño hidráulico de las tuberías terciarias es el siguiente:

- Elección del material que se va a emplear
- Determinación de los datos de partida necesarios
- Dimensionamiento de las tuberías terciarias
- Cálculo de la tuberías terciarias

A. Materiales

Para las conducciones terciarias, secundarias y primarias, de la red de abastecimiento se emplean tuberías de PVC liso por su gran resistencia a la corrosión y a los agentes químicos, buena resistencia a la tracción y al golpe de ariete, buen comportamiento frente al envejecimiento, bajo coeficiente de fricción y poco peso.

En la Tabla 4 se presentan los diámetros comerciales de tuberías de PVC de presión nominal 6 kg/cm². Para la plantación se debe escoger la conducción de diámetro interior inmediatamente superior al calculado en los procedimientos descritos a continuación.

Tabla 4. Características de los tubos de PVC comerciales de presión nominal 6 kg/cm².

CARACTERÍSTICAS	Ud.	TAMAÑO DE TUBERÍA								
		50	63	75	90	110	125	140	160	180
Diámetro nominal	mm	50	63	75	90	110	125	140	160	180
Diámetro interior	mm	46,4	59,2	70,6	84,6	103,6	117,6	131,8	150,6	169,4
Espesor	mm	1,8	1,9	2,2	2,7	3,2	3,7	4,1	4,7	5,3
Profundidad	cm	50	50	50	65	80	90	100	100	110

Estas tuberías van enterradas a una profundidad determinada, en función de su tamaño. Para ello, se realiza una zanja con una máquina retroexcavadora, que se rellena con una cama de 10 cm de árido 6/12 mm machaqueo compactado y se recubre la tuberías con una capa de máximo 30 cm de árido compactado. Después se alcanza el nivel del suelo rellenando la zanja con tierra compactada, como se refleja en la Figura 4.

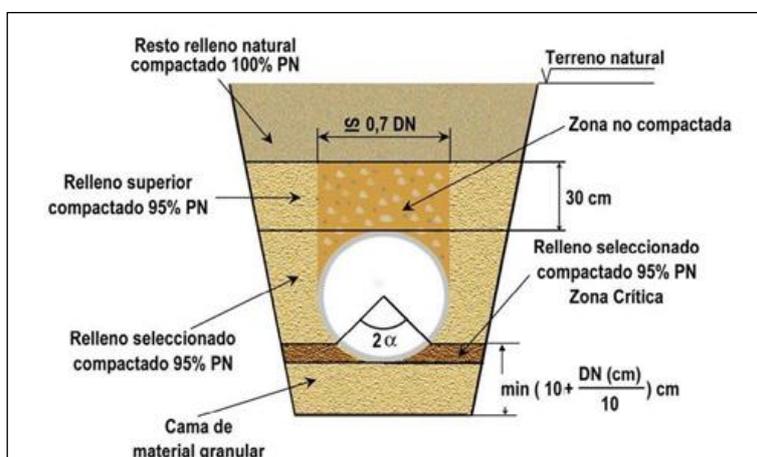


Figura 4. Detalle de la zanja de las tuberías de conducción de la instalación de riego.

B. Dimensionamiento tubería terciaria

El dimensionamiento tiene como objetivo conocer el mínimo diámetro de tubería que se debe de utilizar para que el diseño sea correcto. Una vez se conoce, se escoge el diámetro comercial inmediatamente superior en cada caso. A continuación se describe el proceso sede cálculo empleado y en la Tabla 5, se reflejan los valores obtenidos.

○ Caudal en el origen:

En esta plantación, como los sectores son irregulares, el caudal de entrada se calcula como el número de goteros en toda la superficie del sector del riego por el caudal de 2 l/h de cada uno. Para ello se sigue el siguiente procedimiento:

$$Q \left(\frac{l}{h} \right) = \frac{A}{S * Se} * q \rightarrow Q \left(\frac{l}{s} \right) = \frac{A}{S * Se} * q$$

En donde:

- A: área del sector o subsector alimentado por una tubería terciaria (m²)
- S: separación entre los laterales alimentados por una tubería terciaria (S=2,7 m)
- Se: Separación entre los emisores dentro de un lateral de riego (Se = 0,6 m)
- q: caudal emitido por cada emisor (q = 2l/h)

○ Pérdida de carga admisible:

La tolerancia de presiones es 6,75 mca, de acuerdo con lo calculado al inicio del anejo.

○ Longitud de las tuberías terciarias:

La longitud exacta de las tuberías se ha determinado consultando el Plano N°6 “Sistema de riego”, realizado con el programa informático Civil 3D.

○ Longitud ficticia:

La longitud ficticia se calcula como la suma de la longitud real y la equivalente, que se produce por la inserción de los laterales.

$$L_f = L + L_e \rightarrow L_f = L * 1,10$$

En esta como no hay datos concretos de la longitud equivalente, se aplica un coeficiente de pérdidas (a) del 10 % o 15 %.

○ Coeficiente de Christiansen:

En las tuberías terciarias también se produce una disminución progresiva del caudal por la salida continua de agua a los ramales porta-goteros, Por lo tanto, se produce una pérdida de presión real a lo largo de la conducción terciaria, que se calcula con la misma fórmula de Christiansen, usada en los laterales.

$$CR = \frac{1}{e + 1} + \frac{1}{2 * n} + \sqrt{\frac{e - 1}{6 * n^2}}$$

En este caso como la conducción es de PVC el factor “e” tiene un valor de 1,80. Además no se va a necesitar hacer ningún ajuste pues todo los laterales se encuentran a una distancia de 2,7 m.

○ Aproximación del diámetro interior de la tubería:

Despejando la incógnita de diámetro de las ecuaciones siguientes se puede determinar cuál es el diámetro mínimo que se debe emplear en el caso particular de cada sector de riego, para que no se superen la pérdida de carga admisible.

$$h_t = J * CR * L_f \quad \rightarrow \quad J = 10,67 * C^{-1,85} * Q^{1,85} * D^{-4,87}$$

$$D = \left(\frac{10,67 * C^{-1,85} * Q^{1,85} * CR * L_f}{Dh} \right)^{\frac{1}{4,87}}$$

En donde:

- C: coeficiente que para tuberías de PVC hasta 315 mm tiene valor de 150
- Q: caudal de entrada (m³/s)
- CR: coeficiente de reducción de Christiansen
- L_f: longitud ficticia de la tubería (m)
- Dh: pérdida de carga admisible.

○ Resultados:

En la Tabla 5 se representan los resultados de todas las operaciones realizadas en este apartado y se elige el diámetro comercial directamente superior al mínimo calculado.

Tabla 5. Dimensionamiento de las tuberías terciarias del sistema de riego.

DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERÍAS TERCIARIAS							
PARÁMETROS	Siglas	Unidades	SECTORES				
			S. 1		S. 2	S. 3	S. 4
			Sub 1.1	Sub 1.2			
Nº emisores	nºe	-	23499	8078	31761	31746	31817
Área del sector	A	ha	3,8	1,3	5,2	5,1	5,2
		m ³	38069,0	13086,2	51452,2	51429,2	51542,8
Caudal en el origen	Q	l/s	13,1	4,5	17,6	17,6	17,7
		m ³ /s	0,013	0,004	0,018	0,018	0,018
Pérdida de carga adm.	Dh	mca	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75
Longitud real	L	m	393,8	185,6	394,3	378,3	378,3
Longitud ficticia	L _f	m	433,1	204,2	433,8	416,1	416,1
Nº laterales conectados	Nº l	-	96	69	140	140	140
Coef. de Christiansen	CR	-	0,362	0,364	0,361	0,361	0,361
Diámetro interior (calculado)	D int (cal.)	m	0,089	0,051	0,100	0,099	0,099
		mm	89,0	50,9	99,7	98,8	98,9
Diámetro interior (escogido)	D int	m	0,104	0,059	0,104	0,104	0,104
		mm	103,6	59,2	103,6	103,6	103,6

C. Cálculo de las tuberías terciarias

Cuando se ha escogido las tuberías terciarias se realiza su cálculo y comprobación. En la Tabla 6, se reflejan los resultados del siguiente procedimiento.

○ Velocidad:

La velocidad con la que circula el agua en el interior de las tuberías debe de ser inferior a 2,5-3,0 m/s. se comprueba por la siguiente fórmula:

$$v = \frac{4 * Q}{\pi * D^2}$$

En donde:

- Q: caudal de entrada (m³/s)
- D: diámetro interior de la tubería (m)

○ Pérdidas de carga continuas:

Las pérdidas de carga continuas (mca/m) en estas tuberías se calculan como:

$$J = 10,67 * C^{-1,85} * Q^{1,85} * D^{-4,87}$$

En donde:

- C: coeficiente que para tuberías de PVC de hasta 315 mm es C=150
- Q: caudal de entrada (m³/s)
- D: diámetro interior de la tubería (m)

○ Pérdidas de carga totales:

Para el cálculo de pérdidas de carga (ht) que se producen en cada tubería terciaria se utiliza la ecuación de Hazen-Williams:

$$h_t = (J * CR * L_f) \pm Z$$

En donde:

- J: pérdida de presión continua (mca/m)
- CR: coeficiente de Christiansen
- L_f: longitud ficticia (m)
- Z: desnivel del terreno. En esta dirección la parcela se mantiene llana (Z = 0)

○ Presión en el origen de la terciaria:

Este parámetro se puede calcular mediante la siguiente ecuación:

$$P_o = P_o \text{ lat} + h_t$$

En donde:

- P_o: presión en el origen de la tubería terciaria (mca)
- P_{o lat}: presión de entrada en el lateral (mca)
- h_t: presión en el origen de la terciaria (mca)
-

○ Resultados:

Todos los resultados de las operaciones para el cálculo de las tuberías terciarias aparecen representados en la Tabla 6.

Tabla 6. Cálculo de las tuberías terciarias del sistema de riego.

CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS TERCIARIAS							
PARÁMETROS	Siglas	Unidades	SECTORES				
			S. 1		S. 2	S. 3	S. 4
			Sub 1.1	Sub 1.2			
Diámetro interior (escogido)	D int	m	0,104	0,059	0,104	0,104	0,104
		mm	103,6	59,2	103,6	103,6	103,6
Caudal origen	Q	m ³ /s	0,013	0,004	0,018	0,018	0,018
		l/s	13,1	4,5	17,6	17,6	17,7
Velocidad	V	m/s	1,55	1,63	2,09	2,09	2,10
Coeficiente C	C	-	150	150	150	150	150
Pérdidas carga continuas	J	mca/m	0,021	0,043	0,036	0,036	0,036
Coeficiente de Christiansen	CR	-	0,362	0,364	0,361	0,361	0,361
Longitud	L	m	393,77	185,64	394,32	378,26	378,31
Longitud ficticia	Lf	m	0,362	0,364	0,361	0,361	0,361
Pérdidas de carga totales	ht	mca	3,22	3,23	5,60	5,37	5,39
Pérdida de carga admisible	Dh	mca	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75
COMPROBACIÓN	ht < Dh		✓	✓	✓	✓	✓
Presión origen lateral	Po lat	mca	15,81	12,34	14,49	12,80	17,03
Presión final lateral	Pu lat	mca	15,29	12,28	13,16	12,70	11,64
Presión nominal lateral	PN	mca	11,85	10,82	11,05	10,91	11,15
Presión origen terciaria	Po	mca	19,03	15,57	20,09	18,17	22,42

1.4.3. Tuberías secundarias y primaria

En el sistema de riego de la plantación va a haber una tubería principal que conduce el agua de la salida del grupo de bombo hasta la tubería secundaria y otra secundaria que lleva el agua a las terciarias de los diferentes sectores. En cada salida de la tubería secundaria se coloca una electroválvula para permitir el riego turnos establecidos. Estas válvulas se conectan con un cable de baja tensión a una electroválvula general. El cable empleado tiene un aislamiento específico para que no necesite ser entubado.

Para la determinación de estas tuberías se va a seguir el siguiente procedimiento:

- Determinación del material que se va a emplear
- Dimensionamiento de las tuberías secundarias y primarias
- Cálculo de la tuberías secundarias y primarias

A. Materiales

Para las conducciones secundarias y primarias de la red de abastecimiento se va a utilizar el mismo material que en las terciarias, PVC. Al igual que en el anterior caso, se escoge el diámetro inmediatamente superior al calculado se colocan enterradas a la profundidad adecuada, de acuerdo con la Tabla 4 y Figura 4.

B. Dimensionamiento de las tuberías secundarias y primarias

Estas tuberías no presentan descargas múltiples a lo largo de su longitud, por lo que el dimensionado va a ser más sencillo.

○ Datos de partida:

- Caudal: se debe determinar el caudal que circula por cada tramo. En este caso, como en cada turno de riego solo se riega un sector, los cálculos serán realizados con el caudal requerido por el sector de mayor demanda.
- Se fija la velocidad del agua según los criterios expuestos al principio del apartado. La velocidad en este tipo de conducciones no debe superar los 2,5 – 3,0 m/s. Se considera velocidad máxima del 2,5 m/s.

○ Cálculo del diámetro interior mínimo:

El diámetro interior mínimo, teniendo en cuenta la velocidad (m/s) y caudal máximo (l/h) que circula, se puede calcular por la siguiente expresión:

$$D = 0,5947 \sqrt{\frac{Q}{v}}$$

Se elegirá en cada caso el diámetro comercial más próximo, por exceso, con respecto al valor que se ha obtenido al operar con la expresión anterior.

○ Resultados:

Todos los resultados del dimensionamiento de las tuberías primaria y secundaria se reflejan en la Tabla 7. Los resultados entre paréntesis pueden sufrir modificaciones si en el cálculo de las tuberías, al añadir la inclinación, resultan diámetros necesarios mayores.

Tabla 7. Dimensionamiento de las tuberías primarias y secundarias

DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERÍAS				
PARÁMETROS	Siglas	Unidades	TUBERÍAS	
			SECUNDARIA	PRIMARIA
Caudal origen	Q	l/h	63633,0	63633,0
Velocidad	v	m/s	2,5	2,5
Diámetro interior (calculado)	D int (cal)	mm	(94,9)	(94,9)
Diámetro interior (escogido-provisional)	D int	mm	(103,6)	(103,6)

C. Cálculo de las tuberías secundarias y primarias

○ Pérdida de carga continuas:

Como en anteriores casos, se calculan por la fórmula de Hazen-Williams:

$$J = 10,67 * C^{-1,85} * Q^{1,85} * D^{-4,87}$$

Esta fórmula no lleva incluidas las pérdidas de cargas por conexiones y accesorios, que pueden calcularse, o bien, ser estimadas. Normalmente en los proyectos estándar de regadío se estiman en un 10 o 15 % de las pérdidas de la conducción.

○ Pérdidas de presión:

Se pueden calcular a través de la siguiente expresión:

$$h = (J * CR * L * a)$$

Como sólo existe una salida de agua en la longitud de tubo o en el tramo considerado CR = 1, y por lo tanto la pérdida de presión es:

$$Dh = (J * L * a) \pm Z$$

En estas conducciones se debe determinar también, el porcentaje (%) que representan las pérdidas de presión, que no debe superar el 5%. En el caso de que alguna de las tuberías calculadas lo supere se tomará la tubería de diámetro inmediatamente superior.

Como ambas tuberías van a presentar tramos con alguna pendiente finalmente se determina que se debe incrementar el diámetro de la **secundaria a 131,8 mm** y el de la **primaria a 117,6 mm**, debido a que la secundaria es más larga y pendiente ascendente.

○ Presión en el origen:

Aunque el desnivel no ha influido en el cálculo de las pérdidas de carga, sí que va a tener importancia a la hora de realizar el cálculo de las presiones en la unidad de riego.

La presión en el origen de la tubería principal o en los orígenes de las tuberías secundarias, se calcula de la siguiente manera:

$$P_o = P + h \pm \Delta Z$$

En donde:

- P_o: presión en el origen (mca)
- P: presión en el origen de la tubería a la que suministra (mca)
- h: pérdida de carga en el tramo considerado (mca)
- ΔZ: diferencia entre las cotas de los extremos del tramo, que tienen signo si la pendiente es ascendente y "-", en caso de pendientes descendentes.

○ Resultados:

Todos los resultados de las operaciones realizadas para el cálculo de las tuberías secundaria y primaria aparecen representados en la Tabla 8.

Tabla 8. Cálculo de las tuberías primaria y secundaria

CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS				
PARÁMETROS	Siglas	Unidades	TUBERÍAS	
			SECUNDARIA	PRIMARIA
Diámetro interior escogido	D int	mm	131,8	117,6
		m	0,132	0,118
Caudal origen	Q	l/h	63633,0	63633,0
		m ³ /s	0,018	0,018
Velocidad	v	m/s	1,3	1,6
Pérdidas de carga continuas	J	mca/m	0,011	0,019
	J'	mca/m	0,013	0,022
Longitud de las tuberías	L	m	237,47	177,84
	Ascendente	m	186,57	16,33
	Descendente	m	80,9	-
Inclinación	Ascendente	%	6,3	5,1
	Descendente	%	5,50	-
Desnivel	Ascendente	m	11,75	0,83
	Descendente	m	4,45	
Factor a	a	-	1,15	1,15
Pérdidas de presión	h	mca	3,49	4,56
	Dh	mca	10,80	5,39
	%	-	4,55	3,03
Presión origen terciaria	P	mca	22,42	-
Presión en el origen	Po	mca	32,21	38,6

1.5. Cabezal de riego

El cabezal de riego es el conjunto de elementos que hacen llegar el agua a las tuberías en las condiciones adecuadas para el riego. Se compone de las siguientes partes:

- Equipo de bombeo: para extraer el agua del pozo y aportar la presión requerida.
- Equipo de filtrado
- Equipo de inyección de fertilizantes
- Equipos de medida, control y protección.

En la Figura 5 se muestra el esquema del cabezal de riego que se va a instalar en la plantación del proyecto.

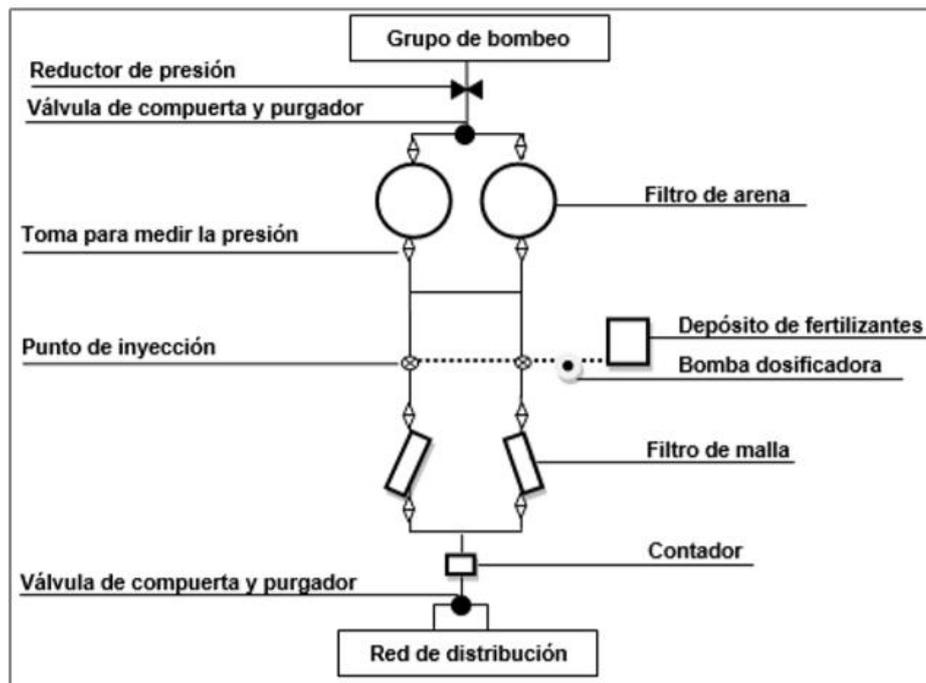


Figura 5. Cabezal de riego

1.5.1. Equipo de filtrado

Los elementos de filtrado son los dispositivos que se colocan en el cabezal de riego para filtrar el agua proveniente del pozo, prevenir obturaciones de los goteros y reducir el desgaste del cabezal de riego. Se utilizan dos tipos de filtro: el de arena y el de malla.

- **Filtros de arena**

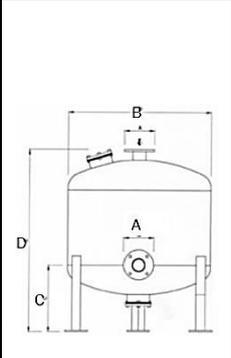
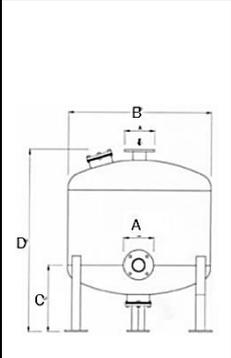
Se colocan después del grupo de bombeo para retener materia orgánica y arcillas. Son tanques en los que el agua entra por una tubería situada en la parte superior, se distribuye en el interior mediante un deflector, se mezcla con la arena y finalmente sale filtrado por la parte inferior.

Para seleccionar el filtro adecuado se debe de tener en cuenta que el caudal nominal debe ser superior al caudal máximo que se va a filtrar y que la superficie filtrante sea la adecuada. Utilizando la fórmula siguiente y la Tabla 9, se elige el filtro más adecuado.

$$\text{Superficie de filtrado} \geq \frac{63,7 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} * 1,2}{60 \frac{\text{m}}{\text{h}}} = 1,27 \text{ m}^2$$

La superficie filtrante se calcula en función al caudal que se va a filtrar (63,7 m³/h), incrementando un 20% en concepto de margen de seguridad. La velocidad media del agua en el interior del depósito no debe superar los 60 m/h. La superficie de filtrado utilizada tiene que ser mayor que 1,27 m².

Tabla 9. Características técnicas de los filtros de arena más comunes.

Modelo	Características técnicas				Dimensiones				
	Superficie filtrado (m ²)	Caudal nominal (m ³ /h)	Presión máxima (bar)	Arena (kg)	Conexión A	B (mm)	C (mm)	D (mm)	
2"	0,46	30	8	225	Rosca H 2"	750	550	1300	
3"	0,72	50	8	500	Brida 3"	950	545	1495	
4"	1,15	75	8	800	Brida 4"	1200	525	1725	
5"	1,30	85	7	1400	Brida 5"	1300	580	1850	
6"	1,55	100	6	2000	Brida 6"	1400	600	2000	

El filtro escogido es el **modelo 5"**, que tiene las siguientes características:

- Diámetro 127 mm, caudal nominal: 85 m³/h y superficie filtrante: es de 1,30 m².
- Cantidad de arena: 1400 kg, granítica o silíceas con granulometría que sea la séptima parte del orificio de salida de los goteros, 230 micrómetros.
- Pérdidas de carga: cuando los filtros de arena están limpios provocan pérdidas de 1 a 2 mca, pudiendo aumentar hasta 5 mca cuando se van colmando.
- Limpieza: se realiza cuando la diferencia entre las presiones de entrada y salida sea de 4 mca. Para ello se colocan dos filtros en paralelo y se realiza la limpieza con el agua proveniente del otro filtro, cambiando el sentido del sistema. La tubería que los conecta es de PVC con diámetro nominal de 40 mm y presión nominal 0,63 MPa.

• Filtro de malla

Se coloca justo antes del contador y está indicado para retener partículas de carácter inorgánico u orgánico, requiriéndose su uso en aguas de cualquier procedencia. Consta de una carcasa, normalmente de plástico para diámetros pequeños y metálicas para el resto, que aloja en su interior el elemento o cartucho filtrante. El agua circula del interior al exterior de la malla y las partículas se quedan impregnadas en el cartucho.

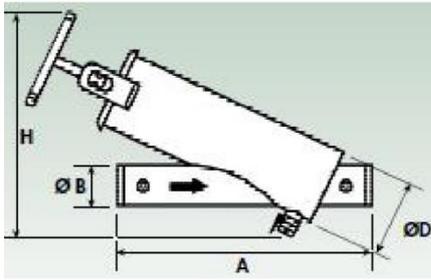
Para seleccionar el filtro adecuado se debe tener en cuenta que el caudal nominal debe ser superior al caudal máximo que se va a filtrar y que la superficie filtrante sea la adecuada. Utilizando la fórmula siguiente y la Tabla 10, se elige el filtro más adecuado.

$$Superficie\ de\ filtrado \geq \frac{63,7 \frac{m^3}{h} * 1,2}{446 \frac{m^3}{h\ y\ m^2}} = 0,17\ m^2$$

La superficie filtrante se calcula en función al caudal que se va a filtrar (63,7 m³/h), incrementando un 20% en concepto de margen de seguridad. La velocidad media del agua en el interior del filtro no debe superar los 1440 m/h y el caudal por m² de área de filtro es de 446 m³/h. por lo tanto la superficie filtrante mínima debe de ser 0,17 m².

Tabla 10. Características técnicas de los filtros de malla más comunes.

Modelo	Características técnicas			Dimensiones			
	Superficie filtrado (m ²)	Caudal nominal (m ³ /h)	Peso (kg)	Conexión	A (mm)	H (mm)	D (mm)
2"	0,052	30	15	2" Rosca	470	460	6
43"	0,078	40	27	3" Brida	555	520	6
4"	0,144	80	42	4" Brida	685	620	8
5"	0,212	130	55	5" Brida	785	650	10
6"	0,280	180	72	6" Brida	890	680	12



El filtro escogido es el **modelo 5"**, que tiene las siguientes características:

- Caudal nominal 130 m³/h, superficie de filtrado 0,212 m² y peso 55,0 kg
- Pérdidas de carga: cuando los filtros de malla están limpios provocan pérdidas de 1 a 3 mca, pudiendo aumentar hasta 6 mca cuando se van colmando.
- Limpieza: se realiza cuando la diferencia entre las presiones de entrada y salida sea de 5 mca. Se hace de forma manual, sacando el filtro y lavándolo con agua a presión.
- La calidad de filtrado se mide en función de la apertura de malla, mediante el parámetro número de mesh, que relaciona el diámetro de salida del gotero (0,9 mm), con el diámetro del orificio de la malla. Según Pizarro el número de mesh se puede determinar de acuerdo con la Tabla 11, y en este caso va a tener un valor de 115.

Tabla 11. Relación entre el diámetro del gotero, diámetro de la malla y número de mesh.

Ø gotero (mm)	Ø orificio de la malla (micras)	Nº mesh
1,50	214	65
1,25	178	80
1,00	143	100
0,90	128	115
0,80	114	150
0,70	100	170
0,60	86	200

1.5.2. Equipo de fertirrigación

El proyecto tiene un sistema de fertirrigación, por lo que al agua de riego se va a inyectar la cantidad de abono que necesitan las cepas en cada momento. Las necesidades de cada elemento nutritivo han sido calculadas en el Anejo IV "Ingeniería del proceso productivo", apartado 7 "Fertilización y enmiendas".

Como conclusión de este apartado se determinó que en los años de máximas necesidades se van a utilizar abonos líquidos simples, que poseen el elemento nutritivo en diferentes proporciones, y por lo tanto las cantidades anuales que se necesitan de cada una de las soluciones son las siguientes:

- Solución 20-0-0: para aplicar N. Se necesitan 1.218,3 l anuales.
- Solución 0-52-0: para aplicar P₅O₂. Se necesitan 525, 3 l anuales.
- Solución 0-0-50: para aplicar K₂O. Se necesitan 1.106,5 l anuales.

La proporción de cada fertilizante varían dependiendo del momento vegetativo en el que se encuentre las plantas, siendo la cantidad máxima que se va a aportar en un día 57,4 litros en total y en toda la parcela.

Las disoluciones se van a depositar en depósitos de polietileno, resistentes a la corrosión, de paredes lisas y fácilmente limpiables. En su interior hay una turbina para obtener una disolución homogénea y evitar los precipitados en el fondo. Para evitar posibles problemas en el futuro, los depósitos se van a dimensionar un poco más grandes de su límite de contenido, siendo por lo tanto de las siguientes capacidades:

- 2 depósitos de 1.500 l (1100 mm diámetro), para las disoluciones de N y K₂O.
- 2 depósitos de 600 l (500 mm diámetro), para la solución de P₅O₂ y por si fuera necesario recurrir a otro fertilizante como el Mg.

Hay una bomba dosificadora encargada de aspirar los abonos e inyectarlos en las cantidades adecuadas en la red de distribución. Se debe escoger una bomba que se adapte al caudal de inyección máximo, y considerando un margen de seguridad por si dicho valor se tuviera que aumentar. La potencia de la bomba se puede calcular de la siguiente manera:

$$Q = \frac{K}{td_{diario} * 0,8} = \frac{57,4 l}{1,26 h * 0,8} = 56,9 \frac{l}{h}$$

En donde:

- Q: caudal inyectado (l/h)
- K: cantidad de abono que se va a aportar (l)
- Td_{diarios}: tiempo de riego diario (h). Se coge la media de horas en ese periodo.
- 0,8: relación entre el tiempo de abonado y el tiempo de riego.

El dosificador tiene que ser capaz de trabajar como mínimo con un caudal de 56,9 l/h.

Consultando los catálogos de los fabricantes, se ha decidido escoger una bomba dosificadora eléctrica de membrana con una tasa de inyección de hasta 75 l/h. La bomba es accionada por un motor de baja potencia de 0,18 kW, alimentado por una corriente monofásica de 230 V.

La tubería que conecta el tanque fertilizante con la bomba dosificadora y las demás tuberías de impulsión es de PE-32, diámetro nominal 12 mm y presión nominal 0,5 MPa, con una longitud aproximada de 15 m.

1.5.3. Elementos de medida

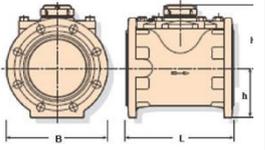
• Medidor de caudal - contador:

Se instala un contador, por ejemplo del tipo Woltman, de agua fría con una transmisión magnética con una precisión elevada de hasta el 98%, que mide el caudal instantáneo y acumulado. Se compone de una carcasa en cuyo interior un molinete gira con una velocidad que es proporcional al caudal que circula por la tubería. Este giro se transmite a un dial a través de un sistema de ejes y engranajes, lo que contabiliza el caudal de la instalación.

En la Tabla 12, se muestran las características técnicas y dimensiones de los contadores más comunes. Y se señala en gris el medidor de caudal recogido.

Tabla 12. Características técnicas de los contadores Woltmann más comunes.

Modelo	Características técnicas		Dimensiones			
	Caudal nominal (m ³ /h)	Peso (kg)	L (mm)	B (mm)	H (mm)	h (mm)
2"	15	12	200	165	214	70
3"	40	15,5	230	200	234	90
4"	60	19	250	200	250	106
5"	100	25	270	240	280	115
6"	150	35	300	283	310	130



El contador escogido es el **modelo 5"**, con un caudal nominal de 100 m³/h, un diámetro de 127 mm y una longitud de 270 mm. Antes y después del contador deben instalarse en tramos rectos de tubería, cuya longitud sea al menos la misma que el contador.

- **Medidores de presión - manómetro:**

La medida de presión en varios puntos de la red garantiza el correcto funcionamiento de la instalación y detecta averías. Se van a utilizar manómetros con pincho para medir la presión a la entrada y salida de cada filtro y determinar el momento en que se debe de realizar la limpieza de estos, de acuerdo con las diferencias de presiones indicadas.

1.5.4. Dispositivos de control y protección

- **Válvulas**

Las válvulas permiten controlar el paso de agua en una tubería, abriendo, cerrando o dejando paso intermedio de agua. Se van a instalar los siguientes tipos de válvula:

- 1 válvula de retención: se coloca a la salida al exterior de la tubería de aspiración para cortar el suministro de agua. Se puede abrir y cerrar de forma manual.
- 2 válvulas de compuerta: se colocan al principio y final del cabezal, con el fin de establecer los puntos de corte del agua en caso de avería.
- 2 válvulas de bola: van ubicadas en las tuberías de retrolavado y de inyección de fertilizantes. Son de 1/4 vuelta y sirven para la apertura o cierre total del tramo.
- 5 electroválvulas: se colocan en cada tubería terciaria, para permitir o impedir el riego de los sectores. Van conectadas al programador de riego mediante un cable de 1,5 mm de diámetro, que las abre o cierra por impulsos eléctricos.

- **Ventosas**

- Se colocan purgadores para eliminar las pequeñas burbujas de aire sobre las válvulas de compuerta y en los filtros de arena, malla y depósitos de fertilizantes.
- También se colocan ventosas y desagües al final de las tuberías terciarias para variar la instalación.

1.5.5. Automatización

El dispositivo empleado es el programador de riego, encargado de la apertura y cierre automático de las válvulas, la programación y ejecución del riego y la fertirrigación. La automatización permite reducir la mano de obra en las distintas operaciones, lograr una mayor flexibilidad en las labores agrícolas y mejorar la calidad de riego.

A cada una de las salidas o circuitos sobre los que puede actuar el automatismo se denomina estación. El programador consta de 7 estaciones:

- 1 salida para parada y puesta en marcha de la instalación
- 5 salidas para el riego (una para cada electroválvula)
- 1 salida para la fertirrigación

El sistema de automatización tiene un consumo de 50 W.

1.6. Dimensionamiento de la red de bombeo

1.6.1. Tubería de aspiración e impulsión

Las tuberías tienen las siguientes funciones: la de aspiración conduce el agua del fondo del pozo a la superficie y la de impulsión conduce el agua desde la superficie del pozo hasta la tubería primaria, pasando por todos los elementos del cabezal de riego.

- Material: las tuberías de aspiración y de impulsión son de PVC y con el diámetro interior de la tubería primaria, es decir 117,6 mm.
- Longitud: la tubería de impulsión tiene una longitud aproximada de 11 m (Figura 6), que es la suma del grupo de bombeo más la distancia hasta el pozo. La longitud de la tubería de aspiración va a ser 20 m.

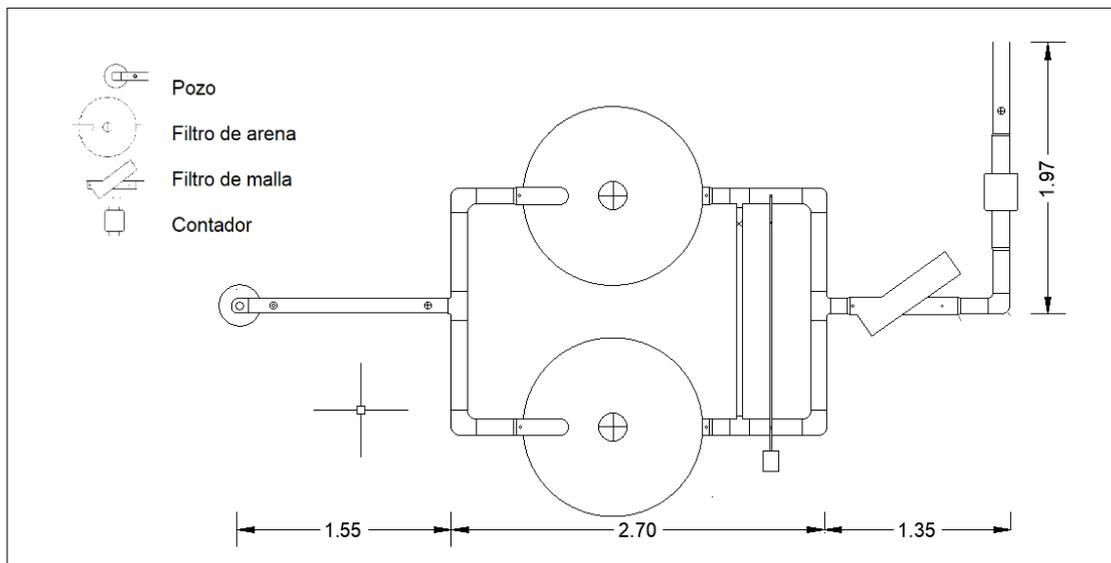


Figura 6. Detalle de la tubería de impulsión y elementos del cabezal de riego.

○ Velocidad:

Al igual que en casos anteriores, para determinar la velocidad con la que circula el agua por el interior de la conducción, se va a utilizar la fórmula que relaciona el caudal (m³/s) con el diámetro interior de la tubería (m), de la siguiente forma:

$$v \left(\frac{m}{s} \right) = \frac{4 * Q}{\pi * D^2}$$

○ Pérdida de carga continuas:

El gradiente de pérdida de carga se puede calcular por la siguiente expresión:

$$J = 10,67 * C^{-1,85} * Q^{1,85} * D^{-4,87}$$

En donde:

- C: coeficiente para tuberías de PVC hasta 315 mm de diámetro el valor es C=150
- Q: caudal de entrada (m³/s)
- D: diámetro interior de la tubería (m)

○ Pérdidas de presión:

El cálculo de las pérdidas de carga que se producen en estas tuberías es diferente que en otras tuberías, ya que la longitud es pequeña, pero las pérdidas por complementos (especialmente en la tubería de impulsión), son grandes; y por lo tanto se deben calcular las pérdidas de carga singulares. Se calculan las pérdidas de presión como:

$$Hf = J * (L + f_e \text{ complementos})$$

En donde:

- L: longitud de la tubería (m)
- f_e: pérdidas de carga singulares por los complementos (m)

Para saber las pérdidas de carga de los complementos se usan los datos de la Tabla 13.

Tabla 13. Pérdidas de carga singulares en las tuberías de aspiración e impulsión.

	TUBERÍA DE IMPULSIÓN			TUBERÍA DE ASPIRACIÓN				
		mca/pieza	Nºpiezas	mca		mca/pieza	Nºpiezas	mca
Accesorios	Codo 90°	5,0	5,0	25,0	Embocadura	5,0	1,0	5,0
	Enganche	5,0	4,0	20,0	Enganche	5,0	1,0	5,0
	Reducción 127 – 117,8	2,9	6,0	17,4	Codo	5,0	1,0	5,0
	Ensanchamiento 117,8 - 127	2,9	5,0	14,5	Retención	1,0	1,0	1,0
Dispositivos de control	Válvula de retención	1,0	1,0	1,0				
	Válvula de compuerta	0,6	2,0	1,2				
	Válvula de bola	2,6	2,0	5,2				
Elementos del cabezal	Contador	2,0	1,0	2,0				
	Filtro malla	5,0	1,0	5,0				
	Filtro de arena	4,0	2,0	8,0				
	Equipo de fertirrigación	3,0	1,0	3,0				
TOTAL				102,3				16,0

○ Presión de entrada:

La presión de entrada en cada una de las tuberías se calcula sumando la presión de entrada de la que la sigue más las pérdidas de carga y el desnivel. En este caso para la tubería de impulsión se tiene en cuenta la principal y para la tubería de aspiración la presión de entrada que se obtenga en la de impulsión. El desnivel en la de impulsión va a ser nulo, para esa distancia tan corta y en la otra el agua circula en vertical durante 20 m, por lo tanto hay 20 mca. La fórmula empleada es la siguiente:

$$P_o = P + Hf \pm \Delta Z$$

En donde:

- P_o : presión en el origen de la tubería siguiente (mca).
- Hf : pérdidas de carga en el tramo de tuberías (mca).
- Z : desnivel entre la entrada y salida de la tubería (m).

En la Tabla 14, se representan los resultados del cálculo, tanto de la tubería de impulsión como de la tubería de aspiración.

Tabla 14. Cálculo de las tuberías de impulsión y extracción de la plantación de viñedo.

CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS				
PARÁMETROS	Siglas	Unidades	TUBERÍAS	
			IMPULSIÓN	ASPIRACIÓN
Diámetro interior escogido	D int	mm	117,6	117,6
		m	0,116	0,116
Caudal origen	Q	l/h	63638,1	63638,1
		m ³ /s	0,018	0,018
Velocidad	v	m/s	1,62	1, 1,62
Pérdidas de carga continuas	J	mca/m	0,02	0,02
Longitud de las tuberías	L	m	11,0	20,0
	Ascendente		0,0	20,0
Inclinación	i	%	0	100
Desnivel	Z	m	0,0	20,0
Pérdidas carga singulares	fe	mca	102,3	16,0
Pérdidas de presión	Hf	mca	2,18	0,69
Presión origen tub. siguiente	P	mca	38,60	40,78
Presión en el origen	Po	mca	40,78	61,47

1.6.2. Grupo de bombeo

• Bomba elegida

Como se ha justificado en el Anejo III “Alternativas”, la bomba empleada para el riego, de acuerdo sus características van a ser una bomba sumergible semiaxial para pozos profundos. Cuerpo aspiración, cuerpo impulsión, cuerpos difusor, turbinas y válvula de retención se fabrican en fundición gris y el resto de los elementos con acero inoxidable. Se va a conectar a un motor encapsulado de acero inoxidable y con acoplamiento Nema. Para la elección correcta de los elementos se realizan los siguientes cálculos.

• Cálculo

El cálculo del grupo de bombeo se va a realizar teniendo en cuenta el sector que más demanda de agua requiere, es decir el sector con 17,7 l/s. Para determinar la potencia de la bomba que se va a utilizar se emplea la siguiente ecuación:

$$P \geq \frac{Q * H}{75 * \eta * \delta} \rightarrow P \geq \frac{17,67 \frac{l}{s} * 61,47 m * 1,05}{75 * 0,80 * 0,80} = 23,76 CV$$

En donde:

- P: potencia de la bomba (CV)
- Q: caudal (l/s)
- H: altura manométrica (m) + incremento del 5 % por seguridad
- δ : rendimiento de la bomba $\eta = 0,80$
- η : Rendimiento del motor = 0,80

Para calcular la altura manométrica se emplea la siguiente fórmula:

$$H = H_g + \Delta H_f + h$$

En donde: $H = 20 m + 2,87 mca + 38,60 mca = 61,47 mca$

- H: altura manométrica (m)
- H_g : altura geométrica de la elevación (m)
- ΔH_f : pérdidas de carga totales (mca) = H_f impulsión + H_f aspiración (mca)
- h: presión de trabajo del elemento hidráulico final. En este caso se refiere a la presión de entrada del agua en la tubería primaria. $P_o = 38,60 mca$

De las bombas y motores disponibles en el mercado, se escogen los que mejor se adapten al proyecto. En este caso es la bomba escogida (Tabla 15) es la S 655/09 con un motor de 30 CV (Tabla 16), que tienen las siguientes características:

- Potencia del motor: 30 CV = 22,37 kW \rightarrow trifásico
- Altura de elevación máxima: 68 mca
- Caudal nominal: 66 m³/h = 18,33 l/s
- Diámetro de impulsión: 4" = 101,6 mm
- Longitud: 1420 mm = 1,4 m
- Peso del motor: 82 kg

Tabla 15. Características de las bombas sumergibles disponibles en el mercado.

Modelo	CV	CAUDAL METROS CÚBICOS/HORA											Bomba	
		0	24	36	40	44	46	50	58	66	70	78	Ø IMP	H mm.
		ALTURA MANOMÉTRICA METROS												
S 655 / 02	7,5	29	25	22	21	20	20	19	16	13	11	7	4"	615
S 655 / 03	10	47	39	36	35	34	33	31	26	22	19	12	4"	730
S 655 / 04	12,5	62	52	48	46	45	43	41	37	30	25	17	4"	845
S 655 / 05	15	77	65	59	57	55	54	51	45	37	31	21	4"	960
S 655 / 06	17,5	93	79	71	69	67	65	62	55	45	38	25	4"	1075
S 655 / 07	20	108	91	83	81	77	75	71	63	51	43	29	4"	1190
S 655 / 08	25	123	106	96	93	90	88	83	73	61	51	35	4"	1305
S 655 / 09	30	141	120	108	105	101	99	94	84	68	59	40	4"	1420
S 655 / 10	30	156	133	121	117	113	110	105	94	77	67	44	4"	1535
S 655 / 11	35	167	139	125	121	116	113	108	95	78	68	45	4"	1650
S 655 / 12	35	183	151	136	133	127	124	118	104	82	69	46	4"	1765

Tabla 16. Características de los motores sumergibles disponibles en el mercado.

C.V.	Carga Axial	r.p.m.	IN (A)	Rend. (%)	Cos Ø	Largo (mm.)	Peso (kg.)
5,5	15500	2890	10,3	63,6	0,79	630	46
7,5	15500	2868	12,9	70,9	0,79	630	46
10	15500	2863	17,5	74,7	0,77	650	48
12,5	15500	2850	21,8	75,0	0,78	690	50
15	15500	2856	25,2	77,7	0,79	730	56
17,5	15500	2860	28,5	76,4	0,80	780	60
20	15500	2867	33,4	80,4	0,74	830	66
25	25000	2863	39,9	82,1	0,76	880	72
30	25000	2852	47,6	84,1	0,78	980	82
35	25000	2841	54,2	84,3	0,80	1030	88
40	30000	2853	62	83,9	0,79	1110	98
50	30000	2831	73,1	86,7	0,81	1190	106
60	30000	2834	92,1	85,7	0,79	1270	116



Figura 7. Bomba sumergible S 655/09

1.7. Resumen

- **Goterros:** autocompensantes de caudal nominal 2l/h.
- **Red de distribución**

Tabla 17. Resumen de las características de las tuberías utilizadas.

TUBERÍAS	Sectores	Materiales	Profundidad (cm)	Diámetro (mm)		Longitud total (m)	Caudal origen (l/h)	Diferencia máx. pres. (mca)	Presión origen (mca)
				Int	Ext				
LATERALES	Sub1.1	PE-32	Aéreos a 50 cm de altura	14,0		13.798,4	762,9	5,81	15,81
	Sub1.2			12,0			62.184,3	420,0	2,34
	S. 2					526,2	4,49	14,49	
	S. 3					453,3	2,80	12,81	
	S. 4					553,0	7,03	17,03	
TERCIARIA	Sub1.1	PVC	80	103,6	110	393,8	13,1	3,22	19,03
	Sub1.2			59,2	63	185,6	4,5	3,22	15,57
	S. 2			103,6	110	394,3	17,6	5,60	20,09
	S. 3			103,6	110	378,3	17,6	5,37	18,17
	S. 4			103,6	110	378,3	17,7	5,39	22,42
SECUNDARIA		PVC	100	131,2	140	237,5	17,7	10,90	33,32
PRIMARIA		PVC	100	117,6	125	177,8	17,7	5,50	38,82
IMPULSIÓN		PVC	100	117,6	125	11,0	17,7	2,12	40,94
ASPIRACIÓN		PVC	2500	117,6	125	20,0	17,7	20,48	61,47

- **Cabezal de riego**
 - Filtros de arena: diámetro 5" y caudal nominal 85 m³/h.
 - Filtro de malla: diámetro 5" y caudal nominal 130 m³/h.
 - Equipo de fertirrigación: 2 depósitos de 1500 l y 2 de 500 l y bomba dosificadora de 180 W de potencia.
 - Contador: diámetro 5" y caudal nominal 100 m³/h.
 - Programador: electrónico de 7 estaciones y 50 W.
 - Bomba de riego: rotodinámica de altura manométrica 68 mca, caudal nominal 66 m³/h y potencia del motor 30 CV.
- **Dispositivos de medida, control y protección**
 - Electroválvulas: 5 a la entrada de las tuberías terciarias.
 - Válvulas: 1 de retención, 2 de compuerta y 2 de bola.
 - Ventosas: 11, a la entrada y salida de caseta y en los filtros y en tubería de fertirrigación y a la salida de las tuberías terciarias.
 - Manómetro: 9, a la entrada y salida de cada filtro y a la salida de la tubería de aspiración.

2. INSTALACIÓN SOLAR

2.1. Introducción

Como se ha justificado en el Anejo III “Alternativas”, el sistema de energía escogido para el riego e instalaciones de la caseta es la solar fotovoltaica. Se trata de una fuente de energía limpia y renovable que utiliza la radiación solar para producir electricidad.

- **Efecto fotovoltaico**

Este sistema de producción de energía se basa en el principio fotoeléctrico o fotovoltaico, por el que algunos materiales son capaces de absorber fotones y liberar electrones libres, que al ser capturados, generan corriente eléctrica que puede ser utilizada como electricidad. Existen varios tipos, de los cuales se va a emplear para el proyecto el sistema aislado con corriente directa para la bomba de riego y con batería para el resto de las instalaciones de la caseta

- **Ventajas**

Las principales ventajas del riego solar son:

- Fuente de energía para zonas sin acceso a la red eléctrica.
- Reducen la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.
- Resistente a condiciones climáticas adversas y fácil ampliación de instalaciones.
- Reducen los costes del riego a largo plazo, cuando se amortice la inversión.

- **Ubicación**

Toda la estructura fotovoltaica se va a colocar en la misma parcela en donde están emplazadas la caseta de riego y el pozo, y que tiene las siguientes características:

- Polígono: 504
- Parcela: 5375, 5376, 5377
- Superficie: 3.175,2 m²
- Coordenadas: 41° 48' 19,62" N y 3° 52' 26,31" O

2.2. Diseño del sistema

- **Descripción de la instalación**

El sistema va a estar constituido por dos bloques de paneles solares con 50 módulos cada uno, conectados en serie y en paralelo, que generan electricidad en forma de corriente continua. De cada bloque parte un cable que se dirige a la caseta de riego. Uno de ellos alimenta al regulador y batería, que va a servir para almacenar energía para la iluminación y tomas de corriente, en situaciones de baja radiación. A la salida del regulador, ambos cables se juntan para llegar al inversor, que transforma la corriente continua, proveniente de las placas solares, en corriente alterna, que es la utilizada en los circuitos de electricidad. A continuación se coloca un interruptor general automático y diferencial, del que sale una línea trifásica para la bomba de riego y varias monofásicas para las instalaciones interiores de la caseta (iluminación, tomas de corriente, etc.).

En el Plano N°12 “Placas solares: estructura” del Documento 2, se puede consultar el diseño detallado del sistema fotovoltaico y en la Figura 8 un esquema de la distribución de sus componentes.

• Componentes

- Generador fotovoltaico: capta la radiación y la convierte en energía eléctrica.
- Estructura fotovoltaica: soportan los paneles y los fijan al suelo.
- Baterías: almacenan la energía para usarla en momentos sin radiación.
- Regulador: carga de manera correcta las baterías y protege de sobreintensidades.
- Inversor: transforma la corriente continua en alterna
- Elementos de protección: protegen la instalación de sobreintensidades o fallos.

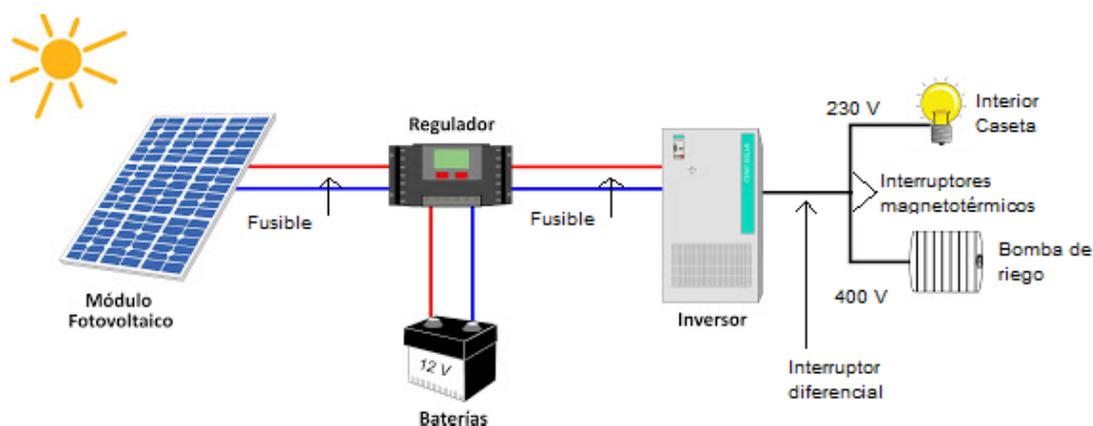


Figura 8. Componentes de un sistema eléctrico fotovoltaico.

2.3. Cálculo de los paneles solares

2.3.1. Material escogido

Para el proyecto se ha escogido placas solares de módulos monocristalinos ISF-255, con las siguientes características importantes para el cálculo:

- Potencia pico o nominal del panel: $P_{\text{máx}} = 255 \text{ W}$.
- Tensión en circuito abierto (V_{OC}): valor máximo del voltaje que se mediaría si no hubiera paso de corriente entre los bornes $V_{\text{OC}} = 37,9 \text{ V}$.
- Intensidad de cortocircuito (I_{SC}): máxima intensidad que se puede obtener de un panel fotovoltaico $I_{\text{SC}} = 8,86 \text{ A}$.
- Tensión en el punto de máxima potencia: $V_{\text{MP}} = 30,9 \text{ V}$.
- Intensidad de corriente máxima: $V_{\text{OC}} = 8,27 \text{ A}$

2.3.2. Radiación solar disponible

El conocimiento de la radiación solar es determinante, tanto para conocer la energía disponible, como para analizar el comportamiento de los componentes del sistema.

Para evaluar la energía que se puede producir mensualmente se usa el concepto de número de horas de sol pico (HSP), que representa las horas de sol disponibles a una

hipotética irradiancia solar constante de 1000 W/m². Este dato se ha consultado en la base de datos PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System), teniendo en cuenta que: las coordenadas del municipio son 41°48'54"N 3°52'55"O y la inclinación de las placas es 21,8°.

De los resultados obtenidos se escoge el del mes de septiembre, por ser, dentro de los meses de riego, el de radiación más desfavorable.

$$HSP_{septiembre} = 6,30 \frac{kWh}{m^2}$$

El número medio de horas de sol pico durante el mes de septiembre es de 6,30 kWh/m²

2.3.3. Disposición de los módulos

La disposición de los módulos fotovoltaicos repercute de manera decisiva en su rendimiento. En este caso se van a emplear módulos fijos sobre estructura metálica que se colocan a 4 m del suelo para evitar sombras, robos y obstaculizaciones del paso.

La orientación recomendada para los paneles es mirando hacia el ecuador, que en el caso del hemisferio norte, será orientado hacia al sur. Aunque se admiten variaciones de hasta 20°, para adaptación al terreno, sin que se produzcan pérdidas de rendimiento.

La inclinación de las placas solares depende de la latitud del lugar en el que se instale y del periodo en el que se vaya a utilizar. En el caso del proyecto el uso mayoritario va a ser en verano, por lo tanto la inclinación se calcula restando 20° a la latitud, y por lo tanto, es de 41,8° - 20° = 21,8°. Por lo tanto, las características de la disposición son:

- Orientación: 0° Sur
- Inclinación: 21,8°
- Altura mínima del módulo: 4 m

2.3.4. Consumo energético estimado

Los paneles solares instalados deben ser capaces de generar energía suficiente, para alimentar a la bomba de riego y al resto de componentes eléctricos de la caseta como: la iluminación, tomas de corrientes, bomba dosificadora de abono y el programador.

o Bomba de riego:

El consumo energético de la bomba (C_{eh}) se puede obtener en función de su rendimiento global (η), del caudal (Q) y de la altura manométrica (H), mediante la fórmula:

$$C_{eh} = \frac{Q * H * 1,05}{367 * \eta} = \frac{63,6 \frac{m^3}{h} * 61,47 mca * 1,05}{367 * 0,8 * 0,8} = 17,4 kWh$$

Se realiza un incremento del 5% a modo de seguridad y se divide dos veces entre 0,8, por los rendimientos de la bomba y el motor. Por lo tanto, el consumo energético horario calculado es de 17,4 kWh. Como el día en el que más dura el riego es 1,95 horas cada sector, es decir, un total de 7,8 horas, el consumo energético diario se calcula como:

$$C_{ed} = 17,4 * 7,8 h = 135,7 kW$$

○ Instalación interior de la caseta:

Como se calcula en el Anejo VIII, en la parte de las instalaciones de la caseta de riego, en esta va a haber una demanda total de 4450 W entre la iluminación, tomas de corriente, bomba inyectora de abono, programador y electroválvulas.

○ Consumo energético del panel:

El consumo máximo del sistema, considerando que se den las situaciones más desfavorables posibles es:

$$C_e = 135,7 \text{ kW} + 4,45 \text{ kW} = 140,1 \text{ kW} = 140.170 \text{ W}$$

El valor que se deberá tener en cuenta para el dimensionamiento de las placas solares es de 140,17 kW, de consumo energético.

2.3.5. Número de módulos solares

Para el cálculo de los paneles solares necesarios para satisfacer la demanda eléctrica prevista (N_{mod}) por la bomba de agua, se emplea la siguiente expresión:

$$N_{mod} = \frac{C_e}{P_{MP} * HSP_{crit} * PR}$$

En donde:

- C_e : consumo de energía diario. $C_e = 140.170 \text{ W}$
- P_{MP} : potencia pico del módulo seleccionado. $P_{MP} = 255 \text{ W}$
- HSP_{crit} : horas de sol del mes crítico (septiembre). $HSP_{crit} = 6,3 \text{ HSP}$
- PR: "Performance Ratio" o rendimiento energético de la instalación. Depende de varios factores y se calcula a continuación.

● **Coefficiente PR:**

Se define como la eficiencia de la instalación en condiciones reales de trabajo. Para su cálculo se van a tener en cuenta las siguientes pérdidas originadas en la instalación:

○ Pérdidas por dispersión de potencia de los módulos (P1):

Cuando se construye un sistema generador formado por varios paneles, se induce una pérdida de potencia debido a que el valor de la intensidad de la corriente de paso será igual a la de menor valor de los paneles colocados en serie. El catálogo del fabricante indica que la tolerancia de potencia es de $1+3,0 \%$, por lo que las pérdidas por dispersión se estiman como: **P1 = 3,0 %**

○ Pérdidas por incremento de temperatura de las células fotovoltaicas (P2):

El rendimiento de los módulos fotovoltaicos disminuye con el incremento de la temperatura a la que se encuentra su superficie. Es necesario una buena ventilación en todo el panel, pero aun así se produce un aumento de la temperatura calculado como:

$$P2 = K_T * (T_C - 25^\circ\text{C}) = 0,0044 \text{ }^\circ\text{C}^{-1} * (25,4^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) = 0,002 \rightarrow 0,2 \%$$

En donde:

- K_T : coeficiente de temperatura. Es indicado por el fabricante: $K_T = 0,0044 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.
- T_C : temperatura media mensual a la que trabajan las placas solares, se calcula:

$$T_c = T_{amb} + \frac{(T_{onc} - 20 \text{ }^\circ\text{C}) * E}{800} = 16,4 \text{ }^\circ\text{C} + \frac{(45^\circ\text{C} - 20 \text{ }^\circ\text{C}) * 288,29 \text{ W/m}^2}{800 \text{ W/m}^2} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$$

En donde:

- T_{amb} : temperatura media mensual en el municipio Villatuenda en septiembre. Ha sido calculada en el estudio climático del Anejo I y tiene valor de $T_{amb} = 16,4 \text{ }^\circ\text{C}$.
- T_{onc} : temperatura de la operación nominal de la célula. El dato es proporcionado por el fabricante y tiene valor de $T_{onc} = 45^\circ\text{C}$.
- E : radiación media de un día soleado del mes de septiembre, que para el lugar de la plantación tiene valor de $288,29 \text{ W/m}^2$.

Sustituyendo todos estos valores en las expresiones anteriores se obtiene: **P2 = 0,2 %**

○ Pérdidas debidas a la acumulación de suciedad de los módulos (P3):

En unas condiciones normales de emplazamiento y realizando las tareas de mantenimiento y limpieza correspondientes de forma regular, se puede considerar que los paneles fotovoltaicos tienen unas pérdidas por este concepto de **P3 = 2 %**.

○ Pérdidas por sombras (P4):

En general se van a colocar los paneles de tal forma que no tengan ningún tipo de sombra ni por objetos externos, ni por su colocación. No obstante, por seguridad se establecen unas pérdidas de **P4 = 1,5 %**.

○ Pérdidas por degradación de los módulos (P5):

Estas pérdidas se deben a un proceso natural de degradación de todas las células de silicio por su exposición a la radiación solar, que normalmente se considera **P5 = 1%**.

○ Pérdidas eléctricas (P6):

La instalación debe de realizarse de acuerdo con la normativa que indica que en circuitos de corriente continua la caída de tensión no debe superar el 1,5 %, por lo que el factor **P6 = 1,5 %**.

○ Pérdidas por reflectancia (P7):

Este tipo de pérdidas hacen referencia a los efectos angulares de la reflexión de los módulos. Han sido estimadas de forma general como **P7 = 2,9 %**.

Finalmente, contabilizando todas las pérdidas anteriores, se obtiene un rendimiento energético $PR = 88,4 \%$, como se refleja en la siguiente fórmula:

$$PR = 100 - (3,0 + 0,2 + 2,0 + 1,5 + 1,0 + 1,5 + 2,9) = 87,9 \% \rightarrow PR = 0,879$$

• **Módulos solares**

Una vez se han calculado todos los parámetros necesarios, se puede determinar el número de paneles solares del tipo elegido que se van a utilizar en el proyecto.

$$N_{mod} = \frac{140.170 \text{ W}}{255 \text{ W} * 6,3 * 0,879} = 99,2 \rightarrow 100$$

Finalmente se van a utilizar **100 módulos** fotovoltaicos del tipo monocristalino ISF-255.

2.3.6. Disposición de módulos solares

Se debe establecer si la conexión de los módulos es en serie o en paralelo. Para ello se debe tener en cuenta que el módulo seleccionado tiene una tensión en el punto de máxima potencia $V_{MP} = 31,9 V$. Como la tensión nominal de trabajo del motor eléctrico de la bomba es de 400 V, la disposición de los paneles se calcula como:

$$N_{serie} = \frac{400 V}{V_{MP}} = \frac{400 V}{31,9 V} = 12,5 \rightarrow N_{paralelo} = \frac{N_{mod,total}}{N_{serie}} = \frac{100 \text{ módulos}}{12,5} = 8$$

En base a los datos se decide dividir la instalación en 2 estructuras iguales de 50 paneles cada una en la que se colocaran 4 circuitos en paralelo, dos de 12 paneles en serie y los otros de 13. De esta forma se consigue el rendimiento óptimo de la instalación.

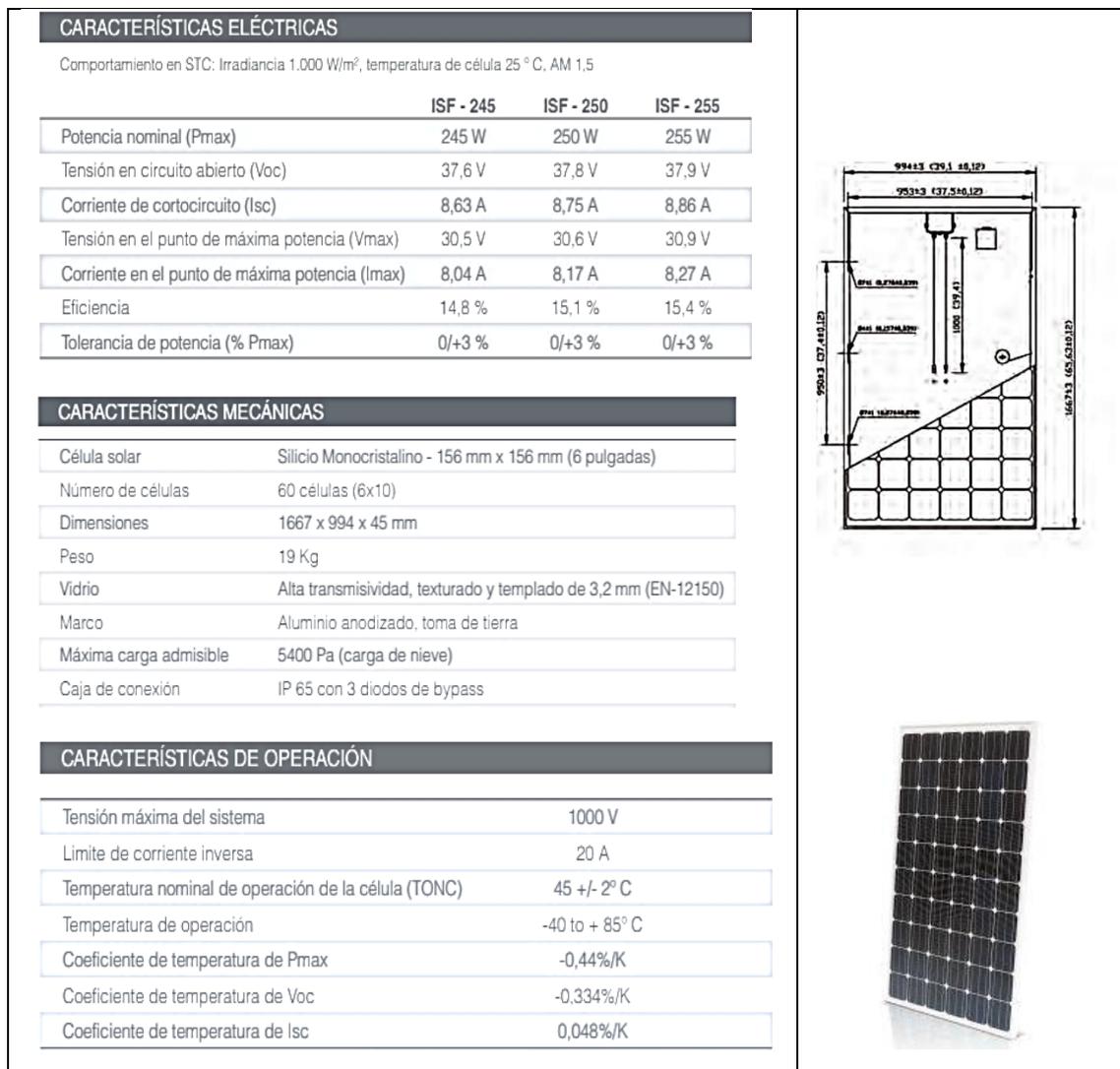


Figura 9. Ficha técnica de los módulos solares escogidos.

2.4. Estructura fotovoltaica

Los paneles fotovoltaicos están soportados por una estructura metálica constituida por 4 pilares metálicos y zapatas aisladas que los fijan al suelo. Como los módulos se dividen en 2 bloques se tendrán que colocar también dos estructuras.

Se ha decidido colocar los paneles a cierta altura, pues aunque se incremente el precio de las instalaciones, se evitan posibles sombras en la superficies y robos y además se despeja la parte inferior de la parcela para el acceso de vehículos. Los pilares más bajos van a ser de 4 m y como el bloque tiene una anchura de 5 m y una inclinación de 21,8°, los pilares más altos son de 5 m. Los cálculos de la estructura se detallan en el Anejo VIII "Ingeniería de las obras" y la estructura se puede ver reflejada en el Plano Nº 12 "Placas solares: estructura" del Documento 2.

2.5. Regulador

Los reguladores son dispositivos que protegen la batería contra sobrecargas, llenándola según le resulte más conveniente en cada momento. Para el cálculo del regulador adecuado para el proyecto se debe en cuenta que solo se va a conectar uno de los cables provenientes de las placas, que corresponde a 4 circuitos en paralelo, pues la batería a cargar es pequeña. De este modo la corriente de entrada (I_{Re}), se calcula:

$$I_{Re} = 1,25 * I_{SC} * N_{paralelo} = 1,25 * 8,86 A * 4 = 44,3 A$$

En donde:

- I_{SC} : intensidad de cortocircuito del módulo solar seleccionado. $I_{SC}=8,86 A$.
- $N_{paralelo}$: número de ramales de paneles solares dispuestos en paralelo = 8.

Se escoge un regulador de 50 A.

2.6. Batería

En el circuito se va a instalar una batería para la iluminación y toma de corriente, por si fuera necesaria la utilización de estas en momentos de baja iluminación. Se descarta la posibilidad de instalar baterías para todo el sistema, pues los riegos solo se van a realizar durante la temporada estival, en la que la mayoría de los días son soleados (y si hubiera lluvia no habría que regar). Además la instalación de baterías para todo el sistema encarecería mucho la instalación.

Para estimar la potencia de la batería se va a considerar necesaria la potencia de la iluminación y de una de las tomas de corriente, que suponen un total de 1716 W. Se supone una duración de la batería para dos horas por lo que es 3432 W, que dividido entre la tensión de la batería (12 V), da una capacidad necesaria de 286 Ah. Como la batería no debe descargarse más de un 50 % de su capacidad de carga, para que no se reduzca su vida útil, la capacidad final debe de ser de 429 Ah. Se ha escogido para el proyecto la batería estacionaria de 600 Ah y 12 V. Con ella se pueden suplir las necesidades puntuales de la caseta en momentos de baja radiación durante un día. Se cargará cuando vuelva a haber suficiente radiación al día siguiente.

2.7. Inversor

En el proyecto se utiliza una bomba sumergida de corriente alterna, por lo que se requiere de un inversor de corriente, con suficiente capacidad para soportar la intensidad de entrada de los 8 circuitos conectados en paralelo, que será

$$I = 1,25 * I_{SC} * N_{paralelo} = 1,25 * 8,86 * 8 = 88,6 A$$

En donde:

- I_{SC} : intensidad de cortocircuito del módulo fotovoltaico. $I_{SC} = 8,86 A$
- $N_{paralelo}$: número de ramales conectados en paralelo que en este caso son 8.

Del catálogo consultado se escoge el inversor de características similares al representado en la Figura 10, pues es capaz de soportar la intensidad de entrada y la potencia máxima de la instalación. Además tiene protecciones contra: la polarización inversa, cortocircuitos, sobreintensidades, fallos de aislamiento y sobretensiones.

ESPECIFICACIONES GENERALES	
Modelo	ZGR SOLAR CTR 150
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Potencia nominal de salida (AC)	150kVA
Máxima potencia FV recomendada	+5% a +20%
Tensión nominal AC	3 x 400V
Frecuencia nominal	50 / 60Hz
Factor de potencia	1 ajustable $\pm 0,8$ (sin sobrepasar la potencia)
Corriente nominal de línea AC	217 A
Distorsión corriente AC	< 3% THD a potencia nominal ⁽¹⁾
Máxima corriente de fallo en AC	250 A
Máxima protección de sobrecorriente en AC	250 A
Rango de seguimiento de máxima potencia (MPPT) DC	590- 850Vdc
Máxima corriente de entrada DC	260 A
Eficiencia pico	98,5%
Eficiencia Europa	97,9%
COMUNICACIONES	
Monitorización	Webserver a través de Ethernet
Pantalla de usuario	Display LCD
PROTECCIONES	
Funciones de protección	Polarización inversa, Sobre/Sub tensión Sobretensión DC
Seccionadores (AC y DC)	Integrados en sistema
Supervisión del equipo autodiagnóstico	Si
CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y MECÁNICAS	
Rango de temperatura ambiente	-10°C a +55°C
Método de refrigeración	Ventilación forzada
Grado de protección ambiental	IP20
Altitud de funcionamiento	1000m sin pérdida de potencia
Humedad relativa	0 a 95% sin condensación
Peso aprox.	350kg



Figura 10. Ficha técnica del inversor de corriente escogido.

2.8. Cableado corriente continua

En este apartado se va a calcular el cableado perteneciente al circuito de corriente continua, es decir, el que va desde las placas solares hasta el regulador e inversor. Para este tramo se elige cable del tipo PV ZZ-F, con capacidad de transportar corriente continua hasta 1.800 V de manera eficiente y con gran durabilidad. Es especial para instalaciones fotovoltaicas y se compone de dos conductores activos, uno positivo y otro negativo y un cable de protección. Tiene las siguientes características:

- F → Conductor: cobre electrolítico estañado Clase 5 para servicio móvil.
- Z → Aislamiento: elastómero termoestable libre de halógenos.
- PV Z → Cubierta: elastómero termoestable ignifugado tipo EM8, libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en incendio.

Hay cuatro cables diferentes en este tramo:

- Cable 1: bloque de placas 1 – regulador. Longitud: 25 m.
- Cable 2: bloque de placas 2 – caseta de riego. Longitud: 12 m
- Cable 3: une el regulador con la batería. Longitud: 0,5 m.
- Cable 4: lleva la corriente al inversor. Longitud: 2,5 m.

• Conductores activos

Se puede calcular la sección de cada cable por la siguiente fórmula:

$$S = \frac{2 * l * I}{\Delta U * k}$$

En donde:

- S: sección del conductor (mm²).
- l: longitud del cable (m).
- I: intensidad de la corriente (A). Se calcula como el número de circuitos en paralelo por la intensidad de cortocircuito del panel escogido (8,86 A).
- k: conductividad del material del conductor. Cu = 47,6 m/Ωmm²
- ΔU: caída de tensión máxima permitida en el tramo (V). Se calcula multiplicando la caída máxima de tensión recomendada por la tensión en el punto de máxima potencia de los paneles (30,9 V) y por el número de circuitos en paralelo.

Del resultado obtenido en cada caso se escogerá el cable con sección comercial inmediatamente superior. Los valores de los cálculos realizados se representan en la Tabla 18 y las características de los cables comerciales se reflejan en la Tabla 19.

Tabla 18. Resultado del dimensionamiento de los cables de corriente continua de la instalación.

TRAMO 1	Longitud (m)	Circuitos paralelo	Intensidad (A)	Caída tensión	ΔU (V)	Sección calculada (mm ²)	Cable escogido
Cable 1	25	4	35,4	0,01	1,24	30,1	PV ZZ-F 1,8 kV DC – 0,6/1 AC 35 mm ²
Cable 2	12	4	35,4	0,01	1,24	14,5	PV ZZ-F 1,8 kV DC – 0,6/1 AC 16 mm ²
Cable 3	0,5	4	35,4	0,005	0,62	1,2	PV ZZ-F 1,8 kV DC – 0,6/1 AC 1,5 mm ²
Cable 4	2,5	8	70,9	0,01	2,47	3,0	PV ZZ-F 1,8 kV DC – 0,6/1 AC 4 mm ²

Tabla 19. Secciones comerciales de cables de corriente continua para instalaciones fotovoltaicas.

Sección	Color [■]	Díámetro exterior	Peso	Radio Mín. Curvatura	Resist. Máx. del conductor a 20 °C	Intensidad al Aire (1)	Caída de tensión en DC
mm ²		mm ²	kg/km	mm ²	Ω/km	A	V/A.km
1x1,5	■ ■	4,3	35	18	13,7	30	38,17
1x2,5	■ ■	5,0	50	20	8,21	41	22,87
1x4	■ ■	5,6	65	23	5,09	55	14,18
1x6	■ ■	6,3	85	26	3,39	70	9,445
1x10	■ ■	7,9	140	32	1,95	96	5,433
1x16	■ ■	8,8	200	35	1,24	132	3,455
1x25	■ ■	10,5	295	42	0,795	176	2,215
1x35	■ ■	11,8	395	47	0,565	218	1,574

• Conductor de protección

Se trata de un cable adicional que conecta todas las masas metálicas de la instalación con el sistema de tierra, con el objetivo de evitar que aparezcan diferencias de potencia peligrosas, y al mismo tiempo permitir descargar a la tierra las corrientes de defectos o las debidas a descargas de origen atmosférico.

Las secciones de los conductores de protección se calculan de acuerdo con los diámetros activos del mismo circuito, de acuerdo con lo expuesto en la Tabla 20.

Tabla 20. Relaciones entre los conductores de protección y los activos.

Sección de los conductores activos (mm ²)	Sección mínima conductores de protección (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

En el caso del proyecto, los conductores de protección tendrán una sección de 16 mm² para los cables 1 y 2 y de 1,5 mm² y 4 mm² para los cables 3 y 4, respectivamente.

2.9. Cableado corriente alterna

Se va a emplear corriente alterna tanto para las instalaciones interiores de la caseta de riego como para la bomba de riego, que está en el interior del pozo. La instalación se va a subdividir en varios circuitos de forma que las perturbaciones originadas por posibles averías afecten solamente a ciertas partes de la instalación, para lo cual se instalan dispositivos de protección. Existen 4 circuitos principales:

Circuitos monofásicos:

- C1: Circuito para tomas de corriente
- C2: Circuito monofásico para iluminación
- C3: Circuito para inyector de fertilizantes y programador

Circuitos trifásicos:

- C4: Circuito para el motor de riego y está colocado al aire libre.
- C5: Circuito de cables enterrados que conectan con las electrobombas

2.9.1. Cableado circuitos monofásicos

• Materiales

De acuerdo con las norma UNE el cable más adecuado para estor circuito de interior es el: H07 V-K, con las siguientes características:

- H: normas armonizadas
- 07: tensión nominal 450/750 V
- V: con aislamiento de policloruro de vinilo PVC
- F: flexibles de un solo conductor

• Cálculo las intensidades

En circuitos monofásicos la intensidad real y de diseño se calculan por las fórmulas:

$$I_{real} = \frac{P_M}{U * \cos\varphi} \quad I_{diseño} = \frac{I_{real}}{coef. corrección}$$

En donde:

- P_M: potencia (W). En las lámparas se utiliza además un coeficiente con valor 1,8 para ajustar los vatios y voltamperios y 1,25 en motores para asegurar.
- U: tensión de la línea (230 V en monofásicas)
- Cos φ : factor de línea, que tiene los siguientes valores:
Cos φ = 0,85 para electromotores.
Cos φ = 1 para otros usos y lámparas en las que ya se haya usado el 1,8.
- Coeficientes de corrección: se extraen de las Tablas 21 y 22 y son:
C1: reducción por temperatura. Aislamiento de PVC a 40° → C1 = 1
C2: reducción para agrupamiento de varios circuitos. Como la disposición de los cables va a ser en una única capa sobre la pared sin empotrar. C2 = 0,80.

Tabla 21. Factor de corrección por temperatura de la intensidad máxima admisible (UNE).

Tipo de aislamiento	Temperatura														
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
PVC	1,40	1,34	1,29	1,22	1,15	1,08	1,00	0,91	0,82	0,70	0,57	-	-	-	-
XLPE	1,26	1,23	1,19	1,14	1,10	1,05	1,00	0,96	0,90	0,83	0,78	0,71	0,64	0,55	0,45

Tabla 22. Factor de reducción para agrupamiento de varios circuitos o cable multiconductores.

Disposición cables contiguos	Número de circuitos o cables multiconductores									Sin reducción adicional para más de 9 circuitos o cables multiconductores	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Capa única sobre pared, suelo o superficie sin empotrar	1,00	0,85	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	

Los resultados de las intensidades en los circuitos son los que se reflejan a continuación:

– Circuito 1:
Tomas corriente $I_{real} = \frac{3.000 W}{230 V * 1,0} = 13,0 A$ $I_{diseño} = \frac{13,0 A}{1,0 * 0,8} = 16,25 A$

– Circuito 2:
Iluminación $I_{real} = \frac{216 W * 1,8}{230 V * 1,0} = 1,7 A$ $I_{diseño} = \frac{1,7 A}{1,0 * 0,8} = 2,12 A$

– Circuito 3:
Programador y fertz. $I_{real} = \frac{234 W * 1,25}{230 V * 0,85} = 1,5 A$ $I_{diseño} = \frac{1,5 A}{1,0 * 0,8} = 1,87 A$

• **Sección del cable**

La sección del cable va a depender de los materiales que lo componen, de cómo estén colocados y de la intensidad. Los cables empleados tienen tres conductores aislados, de PVC y se colocan en tubos de montaje superficial. Se ha determinado el diámetro mínimo del conductor en función de la columna B4 de la Tabla 23, obteniéndose valores de: 2,5 mm², para las tomas de corriente y 1,5 mm², para el resto de los circuitos.

Tabla 23. Intensidades máximas admisibles para cables de instalaciones interiores con conductores de cobre a una temperatura ambiente de 40°C según la norma UNE vigente.

		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A												
A2		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B					3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
C						3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E							3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F								3x PVC			3x XLPE o EPR	
G										3x PVC		3x XLPE o EPR
	mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
	4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
	6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
	10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
	16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
	25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
	35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	205
	50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
	70				149	160	171	188	202	224	244	321
	95				190	194	207	230	245	271	296	391
120				208	225	240	267	284	314	348	455	
150				236	260	278	310	338	363	404	525	
185				268	297	317	354	386	415	464	601	
240				315	350	374	419	455	490	552	711	
300					360	404	423	484	524	565	640	821

Los conductores de protección tienen una sección mínima en función de la sección del cable de fase. En este caso como todos los circuitos tienen diámetros inferiores a 16 mm², la sección de los cables de protección es la misma que la de los de fase.

• Caída de tensión

Para comprobar que la sección de cable escogida es la correcta se debe de comprobar que la caída de tensión que se produce en cada circuito no supera a la admisible, que en estos casos son: 3% para el alumbrado y 5 % para otros usos. En corriente monofásica la caída de tensión se va a calcular por la siguiente ecuación:

$$e = \frac{2 * long * P}{\gamma * s * U}$$

En donde:

- Long: longitud del circuito (m)
- P: potencia (W)
- S: sección escogida (mm²)
- U: tensión de la línea (230 V en monofásicos).
- γ : conductividad sobre el cobre a 70°C (PVC) con valor 47,6 m/Ωmm².

En la Tabla 24 se reflejan todos los valores que se han ido calculando y se comprueba la viabilidad de los cables escogidos.

Tabla 24. Sección del cable y caída de tensión en la instalación interior de la caseta de riego.

	Longitud (m)	Potencia (W)	Intensidad diseño (A)	Sección (mm)	Caída tensión (V)		Cable escogido
C1 Tomas	5	3000	16,25	2,5	1,10 < 5	✓	H07 V-K 3G2,5
C2 Iluminación	15	216	2,12	1,5	0,39 < 3	✓	H07 V-K 3G1,5
C3 Otros	8	234	1,87	1,5	0,22 < 5	✓	H07 V-K 3G1,5

2.9.2. Cableado circuito trifásico

Los circuitos trifásicos son el de la bomba de riego que circula enterrado en tubo hasta que se introduce en el pozo de riego, por lo que tiene que soportar condiciones húmedas; y el de las electroválvulas que se coloca directamente enterrado.

• Materiales

De acuerdo con la UNE, los cables más adecuados para usar en estos circuitos son:

- Circuito 4: cable para bombas sumergibles DN-F 0,6/1 kV hydrofirm:
 - D: aislamiento de etileno propileno (EPR)
 - N: cubierta de separación de policloropreno (PCP)
 - F: armadura de flejes de acero
 - 0,6/1 kV: trifásico
- Circuito 4: cable especial para colocar directamente enterrado RV-K 0,6/1 kV:
 - R: aislamiento de polietileno reticulado (XLPE)
 - V: cubierta de policloruro de vinilo (PVC)
 - K: forma circular compacta, flexible de cobre para instalaciones fijas.
 - 0,6/1 kV: trifásico

• Cálculo las intensidades

En circuitos trifásicos enterrados la intensidad real y de diseño se calculan por las fórmulas:

$$I_{real} = \frac{P_M}{\sqrt{3} * U * \cos\varphi} \quad I_{diseño} = \frac{I_{real}}{coef. corrección}$$

En donde:

- P_M: potencia (W). Se calcula con la potencia máxima del motor (30 CV = 22.371 W), aunque la que se vaya a usar en verdad sea un poco menor y 200 W para las electroválvulas
 - U: tensión de la línea 400 V en circuitos trifásicos.
 - Cos φ : factor de línea, con valor 0,85 para electromotores.
 - Los factores de corrección extraídos de las tablas para estos cables son:
 C1: factor corrección por temperatura del terreno: 0,88
 C2: resistividad térmica del terreno: 1
 C3: agrupaciones: 1 cable multipolar: 1
 C4: profundidad de la instalación: 0,98
- Circuito 4: Bomba de riego $I_{real} = \frac{22.371 W * 1,25}{\sqrt{3} * 400 V * 0,85} = 47,48 A$ $I_{diseño} = \frac{47,48 A}{0,88 * 0,98} = 55,05 A$
- Circuito 5: Electroválvulas $I_{real} = \frac{1000 W * 1,25}{\sqrt{3} * 400 V * 0,85} = 2,12 A$ $I_{diseño} = \frac{2,12 A}{0,88 * 0,98} = 2,45 A$

• Sección del cable

Teniendo en cuenta el aislamiento de cada cable las secciones escogidas, de acuerdo con lo especificado en la Tabla 25, son: cable trifásico de sección 10 mm² para la bomba de riego y cable unipolar de 6 mm² en el caso de las electroválvulas.

Tabla 25. Intensidades máximas admisibles para cables exteriores con conductores de cobre a una temperatura ambiente de 40°C según la norma UNE vigente.

Sección nominal mm ²	Tres cables unipolares (1)			1 cable trifásico		
						
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	46	45	38	44	43	36
10	64	62	53	61	60	50
16	86	83	71	82	80	65
25	120	115	96	110	105	87
35	145	140	115	135	130	105
50	180	175	145	165	160	130
70	230	225	185	210	220	165
95	285	280	235	260	250	205
120	335	325	275	300	290	240
150	385	375	315	350	335	275
185	450	440	365	400	385	315
240	535	515	435	475	460	370
300	615	595	500	545	520	425
400	720	700	585	645	610	495
500	825	800	665	-	-	-
630	950	915	765	-	-	-

• Caída de tensión

Para comprobar que la sección de cable escogida es la correcta se debe de comprobar que la caída de tensión que se produce en el circuito no supera a la admisible, que en este caso es de 5 % para ambos circuitos. La caída de tensión se calcula como:

$$\text{Bomba de riego} \rightarrow e = \frac{\text{long} * P}{\gamma * s * U} = \frac{23 \text{ m} * 22371 \text{ W}}{44 * 10 \text{ mm}^2 * 400 \text{ V}} = 2,75 \% < 5\%$$

$$\text{Electroválvulas} \rightarrow e = \frac{\text{long} * P}{\gamma * s * U} = \frac{406,23 \text{ m} * 1000 \text{ W}}{44 * 6 \text{ mm}^2 * 400 \text{ V}} = 3,84 \% < 5\%$$

Se considera las escogidas son perfectamente válidas para cada caso y por lo tanto los cables son:

- Bomba de riego: DN-F 0,6/1 kV 10 mm²
- Electroválvulas: RV-K 0,6/1 kV 6 mm²

2.10. Protecciones

2.10.1. Fusibles

Para la protección contra sobrecargas originadas por sobrecargas o cortocircuitos se emplean fusibles. En este proyecto se van a colocar dos fusibles, uno a la entrada del regulador para la batería, y el otro a la entrada del inversor de corriente. Van a ser del tipo gPV 1000V DC NH1, pues son de uso específico para instalaciones fotovoltaicas. Para que los fusibles seleccionados sean adecuados se debe cumplir que:

$$I_b \leq I_n \leq 0,9 * I_{adm}$$

En donde:

- I_b : intensidad de corriente que recorre la línea
- I_n : intensidad nominal del fusible
- I_{adm} : máxima intensidad admisible del cable conductor de la línea

Tabla 26. Condiciones para la elección de fusibles y características de estos.

	Intensidad corriente, I_b	Intensidad nominal, I_n (escogida)	Intensidad admisible $0,9 * I_{adm}$	Tensión nominal (V_n)	Poder de corte
Fusible 1	35,4 A	40 A	118,8 A	1000 V	30 kA
Fusible 2	70,9 A	80 A	196,2 A	1000 V	30 kA

Por lo tanto, se va a colocar 1 fusible de 40 A, que soporta la energía de uno de los bloques de paneles solares a la entrada del regulador, y otro fusible de 80 A, a la entrada del inversor, con la corriente de toda la instalación.

2.10.2. ICP + MP

Cuando la energía producida por la placas solares sale del inversor de corriente, se tiene corriente alterna y se han de colocar los elementos de protección de las instalaciones habituales, que son los siguientes:

ICP: Interruptor de Control de Potencia

MP: Dispositivos Generales de Mando y Protección:

- 1 interruptor automático general (IAG) de corte omnipolar con elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- 2 interruptores diferenciales generales (ID) para protección contra contactos indirectos.
- 5 dispositivos de corte omnipolar destinados a la protección contra cargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la caseta.

2.11. Resumen

En las Tablas 27 y 28, representadas a continuación, se hace un resumen de todas las características de los elementos de la instalación fotovoltaica y de los conductores, que se han ido calculando a lo largo de este apartado.

Tabla 27. Resumen de las características de los elementos de la instalación fotovoltaica.

ELEMENTOS	MODEO	CARACTERÍSTICAS	
Bomba	S 655/09	- Caudal: 66 m ³ /h - Potencia: 30 CV - Altura manométrica: 68 mca	- Diámetro impulsión: 4 “ - Longitud: 1420 mm
Motor	30 CV	- Carga axial: 25000 - R.p.m.: 2852 - Intensidad: 47,6 A - Rendimiento: 0,84 %	- Rendimiento: 0,84 % - Largo: 980 mm - Peso: 82 kg
Paneles	ISF-255	- Potencia: 255 W - Inten. cortocircuito: 8,86 A - Tensión a máx. pot.: 30,9 A	- Dimensiones: 1667 x 994 mm - 60 células - Peso: 19 kg
Estructura	Metálica	- 2 estructuras - Orientación: sur - Inclinación: 21,8°	- Dimensiones: 16700 x 500 mm - Altura mínima: 4 m - Altura máxima: 5 m
Regulador	MPPT Blue solar	- Máxima corriente cortocircuito: 50 A - Eficacia máxima: 98 %	- Dimensiones: 130 x 186 x 70 mm - Peso: 1,3 kg
Batería	Estacionaria Ultracell UZS600-6	- Voltaje: 6 V - Amperios hora: 600 Ah - Energía almacenada: 50%	- Dimensiones: 295 x 440 x 175 mm - Peso: 1,3 kg
Inversor	ZGR solar CTR 150	- Potencia nominal: 150 kW - Tensión nominal 3 x 400 V - Frecuencia: 50/60 Hz - Máxima corriente: 250 A	- Dimensiones: 1600 x 800 x 600 mm - Peso: 350 kg - Eficiencia pico: 98,5 %
Protecciones	Fusibles gPV 1000V DC NH1	- 1º: 40 A - 2º: 80 A	- Poder de corte: 30 kA - Tensión 1000 V DC - Dimensiones: 68x64x39mm
	CMP + MP	- 1 IAG: Interruptor General Automático - 2 ID: Interruptores Diferenciales - 4 interruptores magnetotérmicos	

Tabla 28. Resumen de las características de los cables conductores de la instalación eléctrica.

CABLE	CONEXIÓN	Longitud	Cable	Sección activo	Sección protección
Corriente continua					
Cable 1	Placas 1 – regulador	25,0 m	PV ZZ-F 1,8 kV DC – 0,6/1 AC	35 mm ²	16 mm ²
Cable 2	Placas 2 -caseta	12,0 m	PV ZZ-F 1,8 kV DC – 0,6/1 AC	16 mm ²	16 mm ²
Cable 3	Regulador – batería	0,5 m	PV ZZ-F 1,8 kV DC – 0,6/1 AC	1,5 mm ²	1,5 mm ²
Cable 4	Caseta – inversor	2,5 m	PV ZZ-F 1,8 kV DC – 0,6/1 AC	4 mm ²	4 mm ²
Corriente alterna					
Circuito 1	Tomas de corriente - monofásico	5,0 m	H07 V-K 3G2,5	2,5 mm ²	2,5 mm ²
Circuito 2	Iluminación - monofásico	15,0 m	H07 V-K 3G1,5	1,5 mm ²	1,5 mm ²
Circuito 3	Programador y otros - monofásico	8,0 m	H07 V-K 3G1,5	1,5 mm ²	1,5 mm ²
Circuito 4	Bomba de riego-trifásico	23,0 m	DN-F 0,6/1 kV hydrofirm	10 mm ²	10 mm ²
Circuito 5	Electroválvulas	406,23 m	RV-K 0,6/1 kV	6 mm ²	6 mm ²

3. **ESPALDERA**

3.1. **Introducción**

El sistema de formación escogido es el Doble Cordón Royat, que necesita una espaldera que sirve de apoyo para la formación de las cepas, permite elevar los pámpanos, facilita la insolación y ventilación y permite dejar calles libres para la mecanización.

La espaldera se coloca siguiendo las líneas de cepas y con una dirección aproximada norte-sur, como se ve en el Plano N°4 “Plantación: espaldera”, del Documento 2.

3.2. **Elementos de la espaldera**

La espaldera se va a instalar el mismo año de la plantación y consta de los siguientes elementos: postes, alambres, tensores, vientos y hélices.

En el Plano N°5 “Detalle de espaldera” se puede ver la colocación de todos estos elementos dentro de la espaldera.

3.2.1. **Postes**

Son elementos que se colocan verticalmente, enterrando una parte de los ellos y separados a una distancia concreta, con la finalidad de dar soporte a toda la estructura de la espaldera. Deben ser resistentes para soportar el peso de la vegetación y los frutos, duraderos, flexibles y tener un buen amarre al suelo para no tumbarse. Para el proyecto se han escogido postes con las siguientes características:

○ Postes exteriores:

- Se necesitan un total de **1.084 postes terminales** que se instalan al principio y al final de cada línea.
- Son de madera de pino de 10 - 12 cm de diámetro y de 2,6 m de largo, de los cuales 70 cm quedan enterrados, para fijar el poste en el suelo.
- Están recubiertos por un producto específico, que mineraliza los tejidos de la madera, y la hacen resistente frente a la pudrición y ataque de algunos insectos.
- Se colocará con una inclinación de 70° respecto a la horizontal, en dirección a la calle de servicio y a 5 m de la linde de la parcela para facilitar las maniobras.
- Se elige este tipo de poste extremo para dar una mayor estabilidad y consistencia a la línea.

○ Postes intermedios:

- Se necesitan un total del **12.122 postes intermedios** para toda la plantación, que se colocan siguiendo las líneas de cepas a una distancia de 6 m.
- Son de acero galvanizado, con un recubrimiento de zinc de 25 micras.
- El perfil metálico es tipo U para la mejor fijación al terreno y con nervios laterales que aumentan su resistencia.
- Tienen una longitud de 2,4 m, 2 mm de espesor y se entierran 60 cm para su anclaje. Además presentan muescas cada 10 cm que permiten colocar los alambres a diferentes alturas.

En la Tabla 29, se resumen la cantidad de postes necesarios en la parcela. Los datos se han obtenido con el plano de parcela realizado con Autocad. La cantidad de postes de madera equivale al doble del número de filas (porque hay uno en cada extremo) y los postes metálicos se calculan obteniendo la longitud total de todas las líneas de cepas y dividiendo entre la distancia entre postes, que es igual a 6 m.

Tabla 29. Cantidad de postes necesarios por sectores y en el total de la parcela.

		Nº Filas	Longitud total	Nº Postes terminales	Nº Postes centrales
SECTOR 1	Sub. 1.1	73	13.798,4	146	2.227
	Sub. 1.2	49	4.945,4	98	775
SECTOR 2		140	19.067,6	280	3.038
SECTOR 3		140	19.037,8	280	3.033
SECTOR 4		140	19.133,5	280	3.049
TOTAL		542	75.982,8	1.084	12.122

3.2.2. Alambres

Son elementos que se colocan en dirección horizontal anclados a los postes que tienen como finalidad servir de apoyo para configurar la forma de las cepas y sujetar los pámpanos durante el periodo vegetativo.

• **Material**

Los alambres elegidos son de acero galvanizado 95% de Zn y 5 % de Al, por los siguientes motivos:

- La protección que ofrece la capa superficial formada por óxido de aluminio confiere al material gran duración.
- La resistencia a la tracción es superior a los alambre galvanizados triples.
- Supone un ahorro, ya que es más duradero y resistente a la tracción que los galvanizados triples pero no es tan caro como el acero inoxidable.
- Se reducen los diámetros pero no son excesivamente finos, evitándose así el riesgo de ser cortados durante la poda y las lesiones que esto podría ocasionar.

• **Niveles**

De acuerdo con las necesidades específicas de la plantación, la espaldera va a estar constituida por 4 niveles de alambre con las siguientes características:

- 1º nivel: un alambre fijo sobre el que se apoya la tubería de riego. Tiene un diámetro de 2,2 mm y se coloca a 50 cm del suelo.
- 2º nivel: un alambre fijo donde se va a formar la planta, por lo que tiene que ser más resistente. Tiene un diámetro de 2,7 mm y se colocará a 70 cm del suelo para prevenir el daño por heladas y facilitar las operaciones de cultivo.
- 3º y 4º niveles: constituidos por dos alambres móviles cada uno, para poder introducir los pámpanos en su interior. Tienen un diámetro de 2,2 mm y se sitúan el primero entre 0,9 y 1,5 m del suelo para introducir los pámpanos y el segundo aproximadamente a 1,7-1,8 m para mantener la vegetación y los postes erguidos.

Para saber la cantidad total de alambre se ha comprobado en Autocad la longitud total entre todas las filas, y multiplicado por la cantidad de niveles que hay de cada tipo.

En total se necesita una longitud de **379.913,8 m de alambre de 2,2 mm** de diámetro que va a recibirse en bobinas de 50 kg y 1.613 m y **75.982,8 m de alambre de 2,7 mm** de espesor que viene en bobinas de 50 kg y 1137 m de longitud.

En las siguientes tablas se describe la longitud de alambre necesaria para cada sector y subsector (Tabla 30) y las características de los cables de cada uno de los niveles (Tabla 31).

Tabla 30. Cálculo de longitudes de alambre de cada sector.

		Nº Filas	Longitud total	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
SECTOR 1	Sub. 1.1	73	13798,4	13798,4	13798,4	27596,9	27596,9
	Sub. 1.2	49	4945,4	4945,4	4945,4	9890,7	9890,7
SECTOR 2		140	19067,6	19067,6	19067,6	38135,2	38135,2
SECTOR 3		140	19037,8	19037,8	19037,8	38075,7	38075,7
SECTOR 4		140	19133,5	19133,5	19133,5	38267,0	38267,0
TOTAL		542	75982,8	75982,8	75982,8	151965,5	151965,5

Tabla 31. Características de los alambres de cada nivel de la espaldera.

NIVEL	Tipo	Ud.	Material	Diámetro (mm)	Longitud total (m)	Peso (g/m)	Resistencia (N/mm ²)	Carga rotura (kg)	Estiramiento (%)
1º	Fijo	1	Acero galvanizado 95% Zn 5%Al	2,2	75982,8	31	1.270	493	5
2º	Fijo	1	Acero galvanizado 95% Zn 5%Al	2,7	75982,8	44	1.270	728	5
3º	Móvil	2	Acero galvanizado 95% Zn 5%Al	2,2	151965,5	31	1.270	493	5
4º	Móvil	2	Acero galvanizado 95% Zn 5%Al	2,2	151965,5	31	1.270	493	5

3.2.3. Tensores

Son utilizados para unir los alambres a los postes extremos y tensorlos de modo que estos queden paralelos al suelo.

En la instalación de la espaldera del proyecto, se van a utilizar tensores tipo “Gripple Plus Medium” en cada uno de los postes extremos de cada línea, en los cuatro niveles de alambre y en los vientos-anclajes. Por lo que se utilizarán 7 unidades por cada poste del extremo del sector. Para el cambio de bobina o en caso de rotura accidental de algún alambre se utilizan broches de unión de los hilos de 1,5 a 2,5 mm.

En la Tabla 32 se reflejan las unidades de tensores que son necesarias.

Tabla 32. Cantidad de tensores necesarios en la plantación

		Nº Postes exteriores	Nº Alambres/ Poste	Nº Vientos/ Poste	Nº Tensores	Tipo
SECTOR 1	Sub. 1.1	146	6	1	1022	Gripple Plus Medium
	Sub. 1.2	98	6	1	686	
SECTOR 2		280	6	1	1960	
SECTOR 3		280	6	1	1960	
SECTOR 4		280	6	1	1960	
TOTAL		1084	30	5	7588	Gripple Medium

3.2.4. Vientos-anclajes

Sirven para dar consistencia y estabilidad a toda la espaldera, al ayudar a los postes exteriores a aguantar la tensión producida por los alambres y por las cepas. El viento o tirante es un alambre de acero galvanizado de 2,2 mm de espesor y 1,8 m de longitud, aproximadamente.

El anclaje elegido para formar parte de la espaldera va a ser el de hélice, por ser el más rápido y fácil de colocar. Está formado por una barra de acero de 7 mm de diámetro y 40 cm de longitud, lleva en un extremo una hélice de 11 cm de diámetro que se entierra y un gancho en el otro extremo para sujetarse al viento.

Tabla 33. Cantidades de vientos y hélices que se necesitan.

		Nº Postes exteriores	Nº de vientos	Tipo alambre	Longitud total	Nº Hélices
SECTOR 1	Sub. 1.1	146	146	Acero galvanizado Ø 2,2 mm	262,8	146
	Sub. 1.2	98	98		176,4	98
SECTOR 2		280	280		504	280
SECTOR 3		280	280		504	280
SECTOR 4		280	280		504	280
TOTAL		1084	1084	Acero galvanizado	1.951,2	1084

3.2.5. Otros elementos

A continuación se van a describir elementos que, como tal, no forman parte de la espaldera, pero si son importantes para tener en cuenta, ya que son imprescindibles para la correcta formación de las cepas.

- **Material de atado**

Se van a emplear gomas con la finalidad de mantener los brazos de las cepas unidos a los alambres de la estructura durante la formación del viñedo, para conseguir que las cepas tengan la forma deseada. Se colocan durante las tareas de formación mediante atadoras eléctricas y va a ser necesario un elevado número de estos durante los primeros años, pero su precio es muy reducido.

3.3. Colocación de la espaldera

La instalación de la espaldera se realizará durante el verano del año de la plantación. Para su instalación se necesita la mano de obra de dos encargados de la colocación de postes y otros dos que se encargan de extender el alambre. El viticultor participa supervisando todas las tareas y reponiendo el material

La maquinaria que se va a utilizar va a ser el tractor y remolque de la explotación para el transporte de los materiales necesarios como postes y alambres, dos máquinas clavadoras de postes y extensores de alambres, cedidos por la casa a la que se encarga el material de la espaldera.

Las distintas operaciones pueden ser realizadas a la vez, porque los operarios tendrán funciones diferentes. Se empiezan colocando los postes, y cuando ya hay filas completas empiezan a trabajar los operarios que colocan los alambres. Además, durante este periodo también se va a elevar hasta el primer alambre los laterales de riego, que habían sido colocados en el suelo para el riego de plantación.

En el Anejo IV Subanejo II, se reflejan con precisión los tiempos empleados para la colocación de la espaldera.

3.4. Resumen

En la Tabla 34, representada a continuación, se detallan las unidades de cada elemento de la espaldera necesarias en los diferentes sectores de la parcela.

Es conveniente que en el momento en el que se realice el pedido, este se haga con un incremento del material para prever posibles roturas, pérdidas, etc. Por lo tanto la final de la tabla se realiza el incremento de las unidades de cada material que se considera necesario, y se calcula la longitud para un número exacto de bombilla en el caso de los alambres.

Tabla 34. Materiales para la instalación de la espaldera, por sectores y en total.

SECTOR		Nº Postes extremos	Nº Postes medios	Alambre (m)		Nº Tensor es	Vientos 2,2 mm (m)	Nº Hélices
				2,2 mm	2,7 mm			
SECTOR 1	Sub. 1.1	146	2227	68992,2	13798,4	1022	262,8	146
	Sub. 1.2	98	775	24726,9	4945,4	686	176,4	98
SECTOR 2		280	3038	95338,0	19067,6	1960	504	280
SECTOR 3		280	3033	95189,2	19037,8	1960	504	280
SECTOR 4		280	3049	95667,5	19133,5	1960	504	280
TOTAL		1084	12122	379913,8	75982,8	7588	1951,2	1084
INCREMENTO		1100	12150	382.257,3	77.275,2	7600	2.000	1100
				237 bobinas	68 bobinas		1,5 bobinas	

4. PERFORACIÓN

4.1. Antecedentes

Antes de proceder al diseño de una plantación en regadío se debe asegurar la existencia de una fuente de agua apta para el riego y en abundancia suficiente en las proximidades de la plantación.

Se hizo un estudio anterior en el que primero se consultaron los estudios hidrogeológicos y perforaciones cercanas para determinar el lugar de la parcela donde es más probable encontrar agua. Posteriormente se presentó una solicitud de concesión de aprovechamiento de aguas subterráneas a la Confederación Hidrográfica del Duero, según Real Decreto 849/1996 de 11 de abril. Una vez que dicho organismo comunicó que no había objeción ninguna, para conceder el permiso para el alumbramiento de aguas subterráneas en esta zona, se procedió a la elaboración de la perforación, que tenía el agua en el caudal y calidad esperados, según los estudios.

4.2. Ubicación

La perforación se encuentra en el polígono 504 y parcela 5375, en la parte inferior izquierda de la plantación y a la caseta de riego.

4.3. Desarrollo de la perforación

Para la realización de la perforación se contrató a una empresa especializada en sondeos, que realizó el pozo de riego siguiendo el procedimiento descrito a continuación.

- **Sondeo de reconocimiento**

Lo primero que se realizó fue un sondeo mecánico de reconocimiento de sección 200 – 215 mm de diámetro, para poder analizar las muestras y construir un corte geológico representativo del subsuelo. Posteriormente se realizaron pruebas de producción: ensayos de caudal, test de permeabilidad y análisis físico - químicos; en todos los acuíferos detríticos limpios que se encontraron. La testificación geofísica en el sondeo de reconocimiento se realizó mediante el método de resistencia monoeléctrica. El estudio sobre el sondeo de reconocimiento determinó que el pozo debe tener una profundidad de 20 m, para extraer agua en las condiciones adecuadas.

- **Ejecución de la perforación**

Una vez que se ha establecido de forma definitiva el lugar donde se va a realizar la plantación se procede a la excavación del pozo, siguiendo los siguientes pasos:

- **Perforación:** es el agujero que va a permitir el acceso al acuífero que proporciona el agua. Fue realizado por la empresa de servicios por el método de percusión, es decir, por golpeo continuo de una cabeza o trépano de 50 cm. Cuando hay desprendimiento de capas, estas se sujetan con una tubería auxiliar de 40 cm, limpiando el pozo cada metro, mediante una tubería especial llamada “cuchara”. La principal ventaja que presenta este sistema es que el sondeo esta siempre limpio, aprovechando los acuíferos por pequeños que sean. La lámina de agua aparece a los 20 m de profundidad.
- **Entubado:** consiste en la colocación de la tubería de PVC especial para pozos. En este caso el diámetro fue 40 cm y 5 mm de espesor.
- **Control verticalidad:** operación que consiste en medir la desviación del sondeo en toda su longitud respecto a la vertical. Se realizó con un equipo específico y antes del sellado definitivo del sondeo.
- **Sellado:** cuando la estructura de la perforación era adecuada y definitiva se realizó el sellado que consiste en el revestimiento de todo el sondeo con gravilla lavada, revisando que no tenga arenas, limos ni arcillas y que la cantidad empleada coincida con el volumen necesario.
- **Aforo:** una vez que el sondeo estaba realizado se hizo un aforo para poder estudiar los niveles estabilizados y caudales. Esto se realiza extrayendo agua durante un mínimo de 24 horas para poder representar los caudales en una curva de rendimiento, que sirve para la explotación futura del pozo y la correcta colocación del grupo de bombeo.

5. CAMINOS

En la parcela se va a distinguir dos tipos diferentes de accesos, el camino principal que comunica la parcela con el municipio sus accesos y los caminos de servicios que rodean y dividen al viñedo. A continuación se describen las características de cada uno de ellos y se indica si es necesaria la realización de algún proceso para su viabilidad.

- **Camino principal**

El camino que comunica el viñedo con el municipio está perfectamente definido, recibe el nombre de “Camino de Juan Serrano” y está registrado en el catastro como vial, en el polígono 504 y parcela 9300, con una superficie de 1,38 ha.

Los accesos de este camino tanto a las diferentes entradas del viñedo, como a la parcela en la que se encuentra la caseta de riego también están formados, ya que han sido utilizados previamente para acceder a los diferentes cultivos que se sembraban.

- **Caminos de servicio**

La parcela tiene un total de 22 ha, de las cuales 20,55 ha están dedicadas a la plantación de viñedo y 1,45 ha a caminos de servicio y bordes de la parcela, que van a ser empleados para el transporte y giros de la maquinaria durante las diferentes labores.

Por sencillez y economía de las labores toda la parcela va a ser tratada igual durante la tareas de preparación del terreno, como el subsolado o la enmienda orgánica. Posteriormente se va a realizar la plantación de acuerdo con el diseño realizado y dejando 5 m de borde entre sectores. Esto va a hacer que se formen caminos intermedios en los que van a ir colocadas las tuberías de riego, a la profundidad que corresponda según su diámetro. Además también se va a dejar una distancia de 3 a 5 m entre el viñedo y los bordes de la parcela según proceda.

Cuando se haya definido la ubicación de los caminos y colocado las tuberías se utilizara un equipo compactados para asentar el terreno con un par de pasadas, y de esta forma quedarán preparados para que la maquinaria circule y realice maniobra

MEMORIA

Anejo VI. Ficha urbanística

ANEJO VI. FICHA URBANÍSTICA

Datos generales

Proyecto de: plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo, con la construcción de una nave agrícola para guardar los aperos y productos fitosanitarios.

Localización: Villatuenda (Burgos)

Polígono: 509

Parcelas: 5056, 5057, 5058, 5059, 5060, 5061, 25052, 25053, 25054, 25055

Autor y titulación: Elena Encinas Monge, alumna del grado de Ingenierías Agrícola y del Medio Rural.

Promotor: Ignacio Encinas Gutiérrez

Situación urbanística de la parcela

Planeamiento municipal en vigor:

- Plan General de Ordenación Urbana
- Normas Urbanísticas Municipales
- Delimitación del Suelo Urbano
- Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con Ámbito Provincial

Clasificación del suelo:

Se trata de un suelo rústico común donde se permite la construcción de edificios e instalaciones destinados al desarrollo y funcionamiento de la actividad agrícola.

Clasificación del suelo:

- Residencial
- Industrial
- Agrícola
- Comercial
- Dotacional/Servicios
- Otros

Condiciones de la edificación

Parámetro	Permitido	Proyectado	Cumplimiento
Uso del suelo	Agrícola	Agrícola	Si
Parcelación -superficie mínima	2.500 m ²	4.777 m ²	Si
Edificabilidad máxima sobre parcela	0,2 m/m ²	7,8 %	Si
Altura máxima de cornisa	7 m	4,5 m	Si
Altura máxima	9 m	6 m	Si
Aparcamiento carga y descarga	Si	Si	Si
Retranqueo a perímetro de parcela	5 m	> 5 m	Si
Retranqueo márgenes de caminos, cañadas y vías públicas	3 m	> 3 m	Si
Pendiente máxima de cubierta	30 %	20 %	Si

Grado de urbanización

Servicio	Existente	Proyectado
Red de agua	No	Si
Alcantarillado	No	Si
Energía eléctrica	No	Si
Acceso rodado	Si	Si
Pavimentación	No	No

Observaciones

--

El ingeniero autor del proyecto que suscribe declara, bajo su responsabilidad, que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, cumplen con lo establecido en la legislación.

En Valladolid, a 30 de marzo del 2020.



Firmado: Elena Encinas Monge
Alumna del grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo VII. Estudio geotécnico

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO.....	1
2. TRABAJOS REALIZADOS.....	1
2.1. Trabajos de campo	1
2.2. Ensayos de laboratorio	2
3. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	3
3.1. Características geológicas	3
3.2. Características geotécnicas	3
4. ANÁLISIS DE LOS ENSAYOS.....	4
4.1. Cimentación.....	4
4.2. Excavaciones.....	5
4.3. Nivel freático. Agresividad.....	5
4.4. Sismicidad	6
4.5. Consideraciones en cuanto a la ejecución	6
5. CONFIRMACIÓN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	6
6. CONCLUSIONES	6

ANEJO VII. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El objeto de este estudio geotécnico es determinar las características litológicas y físicomecánicas del subsuelo en donde se va a construir la nave agrícola (que difiere de las características del terreno de la plantación), de cara a obtener los parámetros geotécnicos necesarios para el correcto diseño de la cimentación. Por tanto, con este estudio se busca conocer unas conclusiones sobre el tipo de cimentación que mejor se adapte a la problemática que presenta el futuro terreno proyectado.

Normativa aplicada

- NTE-CGE Cimentaciones, Estudios geotécnicos (1975)
- CTE (Código Técnico de edificación, 2006): DB SE-C
- EHE-08 (Instrucción de Hormigón Estructural, 2008)

Como elemento de consulta y orientación, se ha utilizado:

- Mapa geológico de Castilla y León.
- Mapa litológico de Palencia.
- Diversas publicaciones del M.A.P.A.

2. TRABAJOS REALIZADOS

2.1. Trabajos de campo

La nave que se va a construir es tiene menos de 4 m, tiene una superficie mayor de 300 m² y está construida en un terreno favorable, por lo tanto se puede clasificar según las tablas 3.1 y 3.2. del apartado 3 del DB de Seguridad Estructural, como tipo de construcción y grupo de terreno: C-1, T-1. De acuerdo con esto se deben realizar puntos como mínimo 3 puntos de reconocimiento con una distancia máxima de 35 m. Debido a las dimensiones de la parcela se ha decidido realizar tres calicatas colocadas de forma que ninguno de los puntos de la parcela quede situado a más de la distancia permitida.

Además se realizan dos ensayos de penetración dinámica en varios puntos de la parcela, preferiblemente donde se van a ubicar las cimentaciones.

En el Plano X “Toma de muestras para el estudio geotécnico” del Documento 2, se define la localización de todos estos puntos.

○ Calicata:

Las calicatas se realizan con el objetivo de conocer la geología superficial del área de estudio. En este caso se realizan 3 calicatas de aproximadamente 3 m de profundidad con una máquina retroexcavadora. En todas ellas se van a tomar muestras de suelo con el fin de realizar, en un laboratorio normalizado, los ensayos de identificación que sean precisos.

○ Ensayos de penetración dinámica:

El ensayo de penetración dinámica está diseñado para estimar la resistencia dinámica del suelo y deducir su carga admisible. En este caso se realizan dos ensayos mediante el método D.P.S.H., utilizando un penetrómetro. Consiste en hincar en el suelo, mediante la caída libre de una maza de 63,5 kg de peso desde una altura de 76 cm, un varillaje cuyo peso y diámetro están normalizados, que esta graduado según segmentos de 20 cm. En el extremo inferior de dicho varillaje se acopla una punzada de medidas también normalizadas (sección de 20 cm² para DPSH) siendo su diámetro mayor que el de las varillas, con el fin de evitar la fuerza de rozamiento de suelo con ellas.

Para determinar la resistencia dinámica del suelo (R_d), se cuenta el número de golpes necesarios para penetrar 20 cm. De varillaje (N_{20}), representando en una gráfica dicho número en función de la profundidad. La prueba se realiza hasta una profundidad de 10 cm o hasta que el varillaje no puede hincar más, es decir, hasta que produzca rechazo. Este ensayo permite estimar la resistencia dinámica al hundimiento mediante la fórmula:

$$R_d = \frac{(M^2 * H)}{(M + P) * A * \left(\frac{20}{N_{20}}\right)}$$

En donde:

- M: peso de la maza
- H: altura de caída de la maza
- P: peso de la punzada
- A: área de la punzada
- $20/N_{20}$: penetración del golpe

Para la obtención de la presión admisible del terreno se utiliza la fórmula de Metershof simplificada, en la que F es el factor de seguridad que depende de la naturaleza del terreno y profundidad de la cimentación. De estos factores depende la cimentación.

$$Q_{adm} = \frac{R}{F}$$

2.2. Ensayos de laboratorio

Las muestras de terreno se analizan en laboratorio por dos medios: ensayos de clasificación, para identificación de los estratos del subsuelo y ensayos mecánicos, para la determinación de los parámetros geotécnicos que definen el comportamiento del suelo bajo la acción de cargas. Los ensayos son los siguientes:

○ Granulometría por tamizado:

Permite conocer los porcentajes de las distintas partículas del suelo para poder clasificar el terreno y conocer su compactación.

○ Límites de Atterberg:

Son los límites húmedo y plástico de un suelo con contenido de arcilla. Se determinan para clasificar el suelo y conocer su comportamiento desde el punto de vista de su plasticidad.

- Límite Líquido (LL): cantidad de agua (% peso en seco), que ha de contener el suelo para estar en transición entre los estados viscoso y plástico.
- Límite Plástico (LP): cantidad de agua (% peso en seco), que ha de contener el suelo para estar en transición entre los estados semisólido y plástico.

o Contenido en sulfatos:

Determina el contenido en sulfatos, que pueden ocasionar ataque químico al hormigón. Se realiza mediante un análisis químico del suelo y del agua que pueda contener, mediante las técnicas analíticas para la determinación cualitativa y cuantitativa de los aniones SO_4^{2-} .

o Análisis químico del agua:

Los resultados obtenidos al analizar químicamente el agua extraído de los sondeos son:

- pH = 7,5: la EHE-08 clasifica la agresividad de aguas con pH > 6.5 como “nula”.
- SO_4^{2-} = 8 mg/l: la EHE-08 clasifica el ataque químico del hormigón por aguas portadoras de sulfatos en esta proporción como “débil”.

o Densidad y humedad:

Con las muestras obtenidas se determinan la humedad y las densidades seca y húmeda y se calcula el índice de poros, obteniéndose los resultados de la siguiente tabla.

Humedad en peso seco	Porosidad (E)	Densidad húmeda	Densidad seca
16,4%	45,1 %	182 kg/m ³	1.615 /m ³

3. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

3.1. Características geológicas

El suelo que se estudia en este informe se encuentra en la zona de transición entre las arenas, gravas y arcillas de los conos de deyección, por la presencia del Río Esgueva, y las zonas calizas, que caracterizan a muchas de las tierras de cultivo. En la ubicación de la parcela, dentro de municipio, la litología predominante es: margas blancas con intercalaciones de yesos, dolomías, calizas y margocalizas y lutitas rojas, areniscas y conglomerados. El análisis en detalle de las características geológicas de la zona se estudia en el Anejo I “Condicionantes”, en donde se analiza la hoja 345 (Roa), del Mapa Geológico Español, y más concretamente las características del municipio Villatuelda.

3.2. Características geotécnicas

o Calicata:

En todas las calicatas se obtienen datos similares, a partir de los cuales se puede describir el perfil del suelo de la siguiente manera:

- Nivel 1 (0-0,30 m): tierra vegetal, en descomposición variable, constituida por terrenos franco-arcillosos de color pardo amarillentos (10 YR 5/6) con algunos elementos gruesos y consistencia blanda seca con abundantes raíces y carbonatos.

- Nivel 2 (0,30-0,80 m): fragmentos margocalizos angulosos de tamaño medio (23 cm) y máximo observado de hasta 15 cm, en matriz areno-arcillosa grisácea. Presencia de abundantes carbonatos.
- Nivel 3 (>0,80 m): gravas margocalizas subangulosas de tamaño medio de 3 cm y máximo de hasta 12-14 cm en matriz arenosa marrón. Gravas siliciclásticas areno-limosas a limo-arenosas de color marrón, con finos de carácter no plástico.

○ Ensayos de Penetración Dinámica:

Se utilizan para diferenciar niveles de muy distinta densificación, y suelen ser fácilmente correlacionables con otros datos de estratigrafía de la zona.

En el ensayo de penetración realizado, el rechazo se alcanza entre 6,55 y 6,73 m de profundidad. Es decir, dicho ensayo alcanza el rechazo en el nivel 3 del presente informe, gravas siliciclásticas de origen cuaternario. Según los ensayos, se deduce que dicho nivel de gravas aparece a partir de 0,80 m como se comprobó en la calicata.

○ Ensayos de laboratorio:

– *Granulometría por tamizado:*

El terreno está constituido por:

- Gravas: 26,3 %
- Gravillas: 40,2 %
- Arenas gruesas: 5,6%
- Arenas finas: 16,8 %
- Limos y arcillas: 11,1 %

En este terreno predominan los elementos gruesos y de acuerdo con el triángulo textural es un terreno arenoso.

– *Límites de Atterberg*

En base a los límites de Atterberg determinados, esta litología presenta un Límite Líquido de 14,4%, Límite Plástico de 11,4% e Índice de Plasticidad del 3,0%. Por tanto, se clasifica, según el Gráfico de Plasticidad de Casagrande, como de Baja Plasticidad.

– *Contenidos en sulfatos*

En base a los límites de Atterberg determinados, esta litología presenta un Límite Líquido de 14,4%, Límite Plástico de 11,4% e Índice de Plasticidad del 3,0%. Por tanto, se clasifica, según el Gráfico de Plasticidad de Casagrande, como de Baja Plasticidad.

4. ANÁLISIS DE LOS ENSAYOS

4.1. Cimentación

La edificación proyectada es una nave destinada a uso agrícola con una sola planta dentro del interior de la parcela estudiada y se prevé el empleo de una cimentación mediante zapatas. No se proyectan sótanos.

El nivel de apoyo de una cimentación por zapatas debe situarse, según los resultados obtenidos, a partir de 0,40 m de profundidad con respecto a la cota de boca de los ensayos que coincide con la superficie actual de la parcela. A las profundidades en que deben situarse las zapatas, el material previsible sería fundamentalmente gravoso, con cierta cantidad de arena y limos.

Los movimientos de tierras previstos consisten en la limpieza de la capa superficial de tierra vegetal y en la excavación de la cimentación.

En caso de cimentación superficial y de cara a los cálculos pertinentes, se deberá tener en cuenta que los valores de capacidad portante estimada del terreno a partir de la cota de -1,0 m comienzan a ser superiores a 2,5 N/mm², sin ser de esperar valores más desfavorables con la profundidad. Bajo esta consideración, lo más recomendable a nuestro modo de ver y entender, es eliminar completamente el nivel superior de tierra vegetal y empotrar los elementos estructurales a la dimensión de forma que apoyen a partir de mencionada cota, dimensionados para una hipótesis de carga admisible del terreno de 2,5 N/mm², y por tanto sin ser de temer por asientos máximos superiores a lo tolerable por la tipología de edificación proyectada. Referente a la expansividad del terreno, a la vista de los resultados obtenidos a partir de la cimentación de los Límites de Atterberg, se entiende que no son de esperar problemas de expansividad del terreno de apoyo de la cimentación.

4.2. Excavaciones

Los niveles 1 y 2, dadas sus características intrínsecas no admitirán taludes subverticales en condiciones meteorológicas cambiantes, (aunque observa una cierta estabilidad en la calicata abierta), por lo que cabría aplicar taludes que no superen el 2H x 1V para grandes zanjas. En el nivel 3 se puede considerar para excavar. Los materiales correspondientes a este nivel no admitirían taludes de excavación subverticales dadas sus características intrínsecas de baja cohesión, que ligada a la interacción con el nivel freático implica una elevada inestabilidad.

Por lo tanto, se considera que debe guardarse la distancia necesaria para asegurarse la estabilidad de la excavación. Los taludes no deberían superar la relación 2H x 1V.

4.3. Nivel freático. Agresividad

Se registra el nivel freático a 3,32 m de profundidad en la calicata mecánica realizada. Dicha calicata alcanzó esa misma profundidad respecto a la cota de referencia, es decir, la superficie de la parcela. A priori no se tendrán que tomar medidas en el caso de realización de una cimentación superficial.

No se han detectado la presencia de sulfatos en las muestras de terreno ensayadas (MA por debajo de 1,00 m de profundidad).

Al mismo tiempo se realiza un ensayo de contenido de sulfato de la muestra de agua extraída a 3,32 m de profundidad con respecto a la cota de boca de la calicata realizada que dio como resultado 8 mg/L. Este índice según la norma EHE-98 no se considera como agresivo, ya que dicha norma admite valores inferiores a 600 mg/L, por lo que no parece necesario el uso de hormigón sulforresistente en la obra.

4.4. Sismicidad

En relación con la sismicidad que pueda afectar a la zona de obras no se tiene constancia de importante actividad sísmica. Burgos se encuentra en una zona con aceleración básica inferior a 0,04 g, según la Norma de Construcciones Sismorresistentes de España 1994 (NCSE-94) de forma que no es necesario, ni obligatorio considerar las acciones sísmicas en el cálculo de cimientos.

4.5. Consideraciones en cuanto a la ejecución

La información geotécnica aquí descrita permite la ejecución de la obra dentro de los límites estipulados en el informe, no obstante, tal como marca la normativa, una vez empezada la obra, estos datos deberán ser refrendados en el momento de la redacción del proyecto de ejecución y de la ejecución de las obras por la dirección facultativa, para que se pudiesen tomar las acciones correctivas necesarias en el cálculo expuesto en el presente proyecto.

5. CONFIRMACIÓN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

Una vez iniciada la obra y las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación, el director de obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

6. CONCLUSIONES

Según las prospecciones de campo, los ensayos de laboratorio realizados y el informe de cimentación, la capacidad portante del terreno sobre el que se va a llevar a cabo la construcción de la nave objeto del presente proyecto es de 0,25 N/mm².

En Valladolid, a 30 de marzo del 2020.



Firmado: Elena Encinas Monge
Alumna del grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo VIII. Ingeniería de las obras

ÍNDICE

Subanejo I.	Nave agrícola .
Subanejo II.	Instalaciones de la nave
Subanejo III.	Caseta de riego
Subanejo IV.	Estructura placas solares

MEMORIA

Anejo VIII. Ingeniería de las obras

Subanejo I. Nave agrícola

ÍNDICE

Subanejo I

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Justificación de la obra.....	1
1.2. Metodología de trabajo.....	1
1.3. Emplazamiento.....	1
2. DIMENSIONAMIENTO DE LA NAVE.....	2
2.1. Procedimiento.....	2
2.2. Determinación de los espacios.....	2
2.2.1. Dimensionamiento de zona de maquinaria.....	3
2.2.2. Dimensionamiento del almacén de productos fitosanitarios.....	3
2.2.3. Zonas habitables.....	5
2.3. Relación de superficies necesarias y de diseño.....	6
3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	6
3.1. Características de la obra.....	6
3.1.1. Descripción.....	6
3.1.2. Elementos estructurales.....	7
3.1.3. Cimentación.....	7
4. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.....	8
4.1. Sistema envolvente.....	8
4.1.1. Suelos en contacto con el terreno.....	8
4.1.2. Fachadas.....	11
4.1.3. Cubiertas.....	14
4.2. Sistema de compartimentación.....	15
4.2.1. Compartimentación interior vertical.....	15
4.2.2. Compartimentación interior horizontal.....	19
4.3. Resumen materiales.....	19
5. MEMORIA DE CÁLCULO.....	20
5.1. Pórticos.....	20
5.1.1. Normas y combinaciones.....	20
5.1.2. Datos de viento.....	20
5.1.3. Datos de nieve.....	21
5.1.4. Aceros en correas y características pórticos.....	22
5.1.5. Combinaciones de acciones consideradas.....	22

6. LISTADOS	24
6.1. CORREAS.....	25
6.2. GEOMETRÍA.....	30
6.2.1. Nudos.....	30
6.2.2. Barras	31
6.3. CARGAS	35
6.3.1. Barras	35
6.4. RESULTADOS	71
6.4.1. Nudos.....	71
6.4.2. Barras	74
6.5. UNIONES	92
6.5.1. Especificaciones	92
6.5.2. Referencia y simbología.....	93
6.5.3. Comprobaciones en placas de anclaje	95
6.5.4. Medición.....	95
6.6. CIMENTACIÓN	97
6.6.1. Elementos de cimentación aislados.....	97
6.6.2. Vigas	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dimensionamiento en planta de la zona de almacén de maquinaria.	3
Tabla 2. Dimensionamiento en planta del almacén de productos fitosanitarios.	4
Tabla 3. Dimensionamiento en planta de las zonas habitables de la nave.	5
Tabla 4. Relación de superficies mínimas necesarias y superficies de diseño.	6
Tabla 6. Resumen de los materiales empleados en la nave agrícola.	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación de la estructura de la nave y los nudos.	24
--	----

SUBAEJO I. NAVE AGRÍCOLA

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene la finalidad de describir las características y cálculos llevados a cabo para la construcción de una nave para el almacén de maquinaria. El promotor del proyecto ha indicado la necesidad de realizar dicha obra para albergar todos los aperos agrícolas nuevos que va a adquirir para el proyecto. Además va a tener un almacén para productos fitosanitarios, una oficina, un vestuario y un pequeño aseo con ducha.

1.1. Justificación de la obra

Anteriormente el cliente era propietario de una pequeña y obsoleta nave donde de guardaba un tractor y remolque, pero sin capacidad para albergar toda la maquinaria nueva que se va a adquirir para la plantación.

Se decide construir la nueva nave en el municipio, para mayor comodidad del dueño, en una parcela lo suficientemente grande y con salida directas al camino que lleva al viñedo y a la carretera de acceso al pueblo. Debe ser capaz de albergar toda la maquinaria y mobiliario previsto, tanto en la zona de la nave, como en las diferentes salas. Además se debe incrementar el recinto teniendo en cuenta el espacio de maniobra que necesita el tractor con los diferentes aperos y un aumento final por posibles imprevistos.

1.2. Metodología de trabajo

La metodología de trabajo empleada para el diseño de la nave agrícola es la siguiente:

- Dimensionamiento de la nave
- Descripción de la estructura y los materiales
- Diseño de la estructura con el Generador de Pórticos y cálculo de las correas.
- Cálculo
- de la estructura y cimentación de la nave con el programa Cype 3D.
- Presentación de los listados de los cálculos constructivos e

1.3. Emplazamiento

La nave se va a encontrar ubicada en el término municipal de Villatuelda (Burgos), en una parcela con las siguientes características:

- Polígono: 509
- Referencia catastral: 09481A509050570000DO
- Parcela: 5057
- Latitud: 41°48'54"N
- Superficie: 1757 m²
- Longitud: 3°52'55"O

Considerando la geometría de la parcela, los accesos a esta y la funcionalidad de la nave, se ha decidido una orientación Este – Oeste. De este modo el acceso principal para maquinaria queda ubicado con salida directa al camino que comunica con la parcela y los accesos secundarios están con dirección al municipio y carretera principal, facilitando la descarga de productos fitosanitarios y el acceso de propietario.

En el Plano N°15 “Emplazamiento y accesos a la nave” del Documento 2, se refleja la situación exacta de la nave agrícola.

2. DIMENSIONAMIENTO DE LA NAVE

Antes de proceder al cálculo de la construcción, se debe dimensionar la nave de acuerdo con las premisas impuestas por el promotor y las necesidades de espacio. En este apartado se determina el diseño en planta de la nave para que se consiga la mayor eficacia y funcionalidad de la construcción.

2.1. Procedimiento

El método de cálculo para determinar la superficie mínima necesaria en la construcción se basa en la consideración de tres tipos de superficies: superficie estática (S_s) que es la que corresponde a equipos, instalaciones, etc., la superficie de gravitación (S_g) que es la ocupada alrededor de los puestos de trabajo por obreros y material acopiado, que depende de los lados a partir de los cuales se usan los equipos y la superficie de evolución (S_e), que es la que hay que reservar entre puestos para desplazamiento de los aperos y su mantenimiento.

Estas superficies se determinan mediante las siguientes fórmulas:

$$S_s = a * l$$

$$S_g = S_s * N$$

$$S_e = (S_s + S_g) * K$$

En donde:

- a: ancho de la maquinaria o mobiliario
- l: longitud de la maquinaria o mobiliario
- N: número de los lados a partir de los cuales se usa el equipo
- K: coeficiente que vale entre 0,05 y 3 en función de las dimensiones de los objetos desplazados.

2.2. Determinación de los espacios

De acuerdo con lo indicado por el promotor, la nave debe tener los siguientes espacios:

- Zona de almacén de maquinaria
- Oficina
- Aseo
- Vestuario
- Almacén de productos fitosanitarios

Se van a dimensionar estos espacios teniendo en cuenta el espacio ocupado por muebles, movimientos de aperos y necesidad de hueco para la movilidad del personal, con el objetivo de evitar las pérdidas de tiempo debidas principalmente a la obstaculización de los accesos.

A continuación se hace un dimensionamiento aproximado de la nave teniendo en cuenta los espacios necesarios en cada recinto.

2.2.1. Dimensionamiento de zona de maquinaria

Este va a ser el espacio más grande e importante de la nave. Se calcula el espacio en función de las dimensiones de los aperos y su espacio de maniobra. Para el cálculo de los aperos, el valor de N se considera 1 porque solo se utilizan los equipos por su zona frontal o trasera para un manejo y el valor de K va a ser 1,5 porque en general tienen dimensiones considerablemente grandes. Para el cálculo de mobiliario como la estantería, no se considera el valor de la superficie de evolución, pues no van a presentar movimiento.

En la Tabla 1, se reflejan los datos para el cálculo y dimensionamiento de la zona de almacenaje de maquinaria agrícola.

Tabla 1. Dimensionamiento en planta de la zona de almacén de maquinaria.

MAQUINARIA	Anchura	Longitud	S. estática	S. de gravitación	S. de evolución	S. TOTAL
	a (m)	l (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	ST (m ²)
Tractor	1,3	3,8	4,9	4,9	19,8	29,6
Remolque convencional	2,0	4,7	9,4	9,4	37,6	56,4
Remolque bañera	2,2	4,1	9,0	9,0	36,1	54,1
Desbrozadora	2,7	1,0	2,7	2,7	8,1	13,5
Cultivador	2,7	1,0	2,7	2,7	8,1	13,5
Pulverizador hidráulico	1,9	0,9	1,7	1,7	5,1	8,6
Pulverizador neumático	1,3	3,4	4,4	4,4	13,3	22,1
Espolvoreador	1,6	1,3	2,1	2,1	6,2	10,4
Despuntadora	2,5	1,3	3,3	3,3	9,8	16,3
Prepodadora	2,5	1,5	3,8	3,8	11,3	18,8
Recogedor de sarmientos	2,7	1,4	3,8	3,8	11,3	18,9
Estantería	0,8	2,5	2,0	2,0	-	4,0
SUPERFICIE TOTAL CALCULADA						266,1
INCREMENTO DEL 15 %						306,0

Se estima una superficie mínima de la zona de almacén de maquinaria de 306,0 m².

2.2.2. Dimensionamiento del almacén de productos fitosanitarios

En este recinto se van a almacenar todos los productos para los tratamientos fitosanitarios y herbicidas que se necesiten en la plantación, así como, los fertilizantes si es necesario almacenarlos antes de transportarlos a la caseta de riego. Además se van a colocar dos contenedores para depositar los envases de los productos antes de ser recogidos por el Sigfito, y los elementos de limpieza que sean necesarios para mantener la sala en las condiciones adecuadas.

Es difícil determinar el espacio exacto de almacenaje requerido, pues los tratamientos fitosanitarios se van a realizar en función de las necesidades de cada año en particular. Se puede hacer un cálculo del espacio mínimo, que siempre conviene mayorar por seguridad.

Con los datos conocidos en el Anejo IV sobre los requerimientos de productos se hace la siguiente estimación:

- Productos fitosanitarios: los productos que más se van a requerir anualmente son:
 - Azufre micronizado 80%: 513,75 kg en sacos 25 kg → 21 sacos
 - Dinocap 35%: 10 l en garrafas 5 l → 2 garrafas
 - Metalaxil 8% + mancoceb 64%: 51,4 kg en sacos 5 kg → 11 sacos
 - Triadimenol 25%: 8,2 kg en botes 1 l → 9 botes
 - Folpet 40%: 45,21 kg botes de 5 kg → 9 botes
- Herbicidas: las dosis máximas anuales de herbicidas son:
 - Foliares: 5 l/ha → 110 l totales en garrafas de 5 l → 22 garrafas
 - Remanentes: 1 l/ha → 22 l totales en garrafas de 5 l → 5 garrafas
- Fertilizantes: la mayoría de las veces se van a comprar mezclados y depositar en la caseta de riego. No obstante se tendrá en cuenta que en ocasiones puede ser necesario el almacenamiento en esta sala.

Por lo tanto se decide colocar el siguiente mobiliario en esta sala:

- Armario de fitosanitarios (1 x 2 m): con capacidad para los sacos de 5 kg abajo, los botes de 5 kg en la primera balda y las garrafas de 5 l y botes de 1 l en la parte superior.
- Armario de herbicidas y posibles fertilizantes (1 X 1 m): con capacidad para todas las garrafas necesarias en varias baldas.
- Zona de almacén de sacos de azufre de 1,2 x 1,2 m
- Zona de limpieza de los envases de 0,7 x 1,5 m
- Y dos recipientes para depositar los frascos vacíos de 0,8 x 0,8 m cada uno.
- Espacio para carga de aperos de 0,5 x 2 m en cada puerta.

En la Tabla 2, se reflejan los datos para el cálculo y dimensionamiento del almacén de productos fitosanitarios (PF).

Tabla 2. Dimensionamiento en planta del almacén de productos fitosanitarios.

MOBILIARIO	Anchura	Longitud	S. estática	S. de gravitación	S. TOTAL
	a (m)	l (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	ST (m ²)
Armario fitosanitarios	1,0	2,0	2,0	2,0	4,0
Armario herbicidas	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0
Sacos de azufre	1,2	1,2	1,4	2,9	4,3
Contenedor 1	0,8	0,8	0,6	0,6	1,3
Contenedor 2	0,8	0,8	0,6	0,6	1,3
Zona de limpieza	0,7	1,5	1,1	2,1	3,2
Puerta 1	2,0	0,5	1,0	1,0	2,0
Puerta 2	2,0	0,5	1,0	1,0	2,0
SUPERFICIE TOTAL CALCULADA					20,0
INCREMENTO DEL 20 %					24,0

Se estima una superficie mínima del almacén de productos fitosanitarios de 24 m².

2.2.3. Zonas habitables

Las zonas habitables de la nave no presentan maquinaria móvil, por lo que no se va a tener en cuenta la superficie de evolución. Además el valor de N va a ser siempre 1, porque los elementos (estanterías, banquillos, lavabos, etc.) van a ser siempre utilizados por un único lado. Para el cálculo de la superficie mínima de estos recintos, se realiza un incremento del 20%, por pasillos y espacios para aperturas de puertas.

- **Oficina**

La oficina está constituida principalmente por una mesa amplia en forma de L con unas dimensiones aproximadas de 2 m x 1,5 m, con una silla en la parte interior y otra en la exterior. Además tiene una estantería de 1,6 x 0,5 m, para guardar papeles relacionados con la explotación.

- **Vestuario**

El mobiliario del vestuario está constituido por un banquillo de 2,2 m x 0,6 m, un conjunto de taquillas con unas dimensiones totales de 1,2 m x 0,4 m y un lavabo de 0,7 m x 0,5 m.

- **Aseo**

La nave tiene un aseo en el que se incluye otro lavabo de las mismas dimensiones, un inodoro de 0,6 m x 0,9 m y una ducha de 1,2 m x 1,0 m, que se empleará en caso de contactos excesivo con productos fitosanitarios.

En la Tabla 3, se reflejan los datos para el cálculo y dimensionamiento de las zonas habitables de la nave.

Tabla 3. Dimensionamiento en planta de las zonas habitables de la nave.

RECINTO	MOBILIARIO	Anchura	Longitud	S. estática	S. de gravitación	S. TOTAL
		a (m)	l (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	ST (m ²)
Oficina	Mesa	2	1,5	3,0	3,0	6,0
	Estantería	1,6	0,5	0,8	0,8	1,6
		0,5	0,5	0,2	0,2	0,5
	SUPERFICIE TOTAL CALCULADA					8,1
	INCREMENTO DEL 20 %					9,7
Vestuario	Banquillo	2,2	0,6	1,3	1,3	2,6
	Taquillas	1,2	0,4	0,5	0,5	1,0
	Lavabo	0,7	0,5	0,3	0,3	0,7
	SUPERFICIE TOTAL CALCULADA					4,3
	INCREMENTO DEL 20 %					5,2
Aseo	Inodoro	0,6	0,9	0,5	0,5	1,1
	Lavabo	0,7	0,5	0,3	0,3	0,7
	Ducha	1,2	1,0	1,2	1,2	2,4
	SUPERFICIE TOTAL CALCULADA					4,2
	INCREMENTO DEL 20 %					5,0

Se estima la superficie mínima de oficina 9,7 m², del vestuario 5,2 m² y del aseo 5,0 m².

2.3. Relación de superficies necesarias y de diseño

En la Tabla 4 se indican las superficies mínimas que debe tener cada zona, calculadas en este apartado por el método de descrito, así como la superficie de diseño seleccionada a la hora de repartir estas superficies en planta.

Tabla 4. Relación de superficies mínimas necesarias calculadas y superficies de diseño proyectadas en m².

RECINTO	Superficie mínima	Superficie útil de diseño	Longitud	Achura
	S mín (m ²)	S (m ²)	l (m)	a (m)
Zona de maquinaria	306,0	310,95	20,73	15,00
Almacén de productos fitosanitarios	24,04	29,96	4,00	7,49
Oficina	9,72	13,24	4,00	3,31
Vestuario	5,16	8,88	4,00	2,22
Aseo	5,02	6,20	4,00	1,55
TOTAL	349,94	369,23		
TOTAL CON TABIQUES		375,00	25,00	15,00

En base a todos los cálculos realizados en este apartado se decide diseñar una nave de 15 m de ancho y 25 m largo de dimensiones interiores, o lo que es lo mismo, una superficie de 375 m², que incluyen los tabiques de separación de estancias.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

3.1. Características de la obra

3.1.1. Descripción

De acuerdo con todo lo estudiado anteriormente se decide construir una nave de pórticos metálicos paralelos y cubierta a dos aguas, con las siguientes características:

- Superficie interior: 375 m²
- Dimensiones interiores: 15 m x 25 m
- Dimensiones exteriores: 15,30 m x 25,30 m
- Número de pórticos: 6
- Separación entre pórticos: 5 m
- Número de vanos: 5 vanos
- Altura del alero: 4,5 m
- Cubierta a dos aguas
- Inclinación de la cubierta: 20%
- Altura de la cumbrera: 6 m

La nave está dimensionada teniendo en cuenta el volumen que ocupa la maquinaria y el espacio de giro que necesitan los aperos. La parte delantera de la nave, donde por problemas de giro no se pueden colocar las máquinas, se va a destinar a un espacio de almacenaje para herramientas pequeñas y colocación de tomas de agua y corriente, para poder obtener agua a presión, que sirva de como utensilio de limpieza de maquinaria.

Tiene varios accesos: uno principal en la parte delantera de grandes dimensiones para el paso de la maquinaria y dos en la parte posterior, uno directo al almacén de productos fitosanitarios y otro pequeño acceso a la oficina, para la comodidad del propietario.

Se colocan ventanas grandes a ambos lados de la nave para la iluminación y ventilación del espacio y lucernarios en la cubierta. También habrá una ventana en la oficina y rejillas de ventilación de 0,5 m x 0,20 m en la sala de productos fitosanitarios. La cubierta es de panel sándwich y tiene un 20% de inclinación.

3.1.2. Elementos estructurales

La estructura es de acero S275J0, formada por 6 pórticos rígidos con una separación de 5 m entre sí. Se puede diferenciar entre dos pórticos hastiales y 4 pórticos centrales.

Los pórticos hastiales tienen pilares HEB 160 de acero laminado S275J0 con nudos y vinculaciones empotradas en ambos extremos. Además presentan dos pilarillos centrales situados a 4 m de los laterales, del mismo perfil y acero y nudos y vinculaciones articuladas. Los dinteles tienen perfil IPE 270, con cartelas iniciales inferiores de 1,5 m. Las vinculaciones interiores de los dinteles son empotradas con los pilares y entre sí.

Los pórticos centrales tienen pilares del perfil HEB 240 de acero laminado S275J0 con nudos y vinculaciones empotradas en ambos extremos. Los dinteles tienen un perfil IPE 330, con cartelas iniciales inferiores de 1,5 m y vinculaciones interiores empotradas.

Para asegurar la construcción existe una estructura secundaria constituida por vigas de atado del perfil IPE 100, acero laminado S275J0 y extremos articulados, para unir los pórticos. Además, entre los dos primeros pórticos de cada extremo se encuentran las cruces de San Andrés, formadas por barras circulares de acero laminado S275J0 del perfil R16 y con extremos articulados. Para soportar estas cruces se instalan además 3 barras auxiliares en cada pórtico de acero laminado S275J0, perfil IPE 100 y extremos articulados.

Las correas son continuas, con flecha límite L/300, y fijación rígida. Realizadas en perfiles de acero conformado S235J0, perfil ZF-180x3.0 y con una separación de 1,3 m.

3.1.3. Cimentación

La cimentación de la nave está constituida por zapatas y viga centradora arriostra perimetral. Hay dos tipos de zapatas: unas para los pórticos intermedios y otras para los hastiales. Todas son de hormigón armado tipo HA-25 con barras de acero corrugado B 500 S y tienen tensión admisible en situaciones persistentes de 0,196 MPa y en accidentales de 0,294 MPa. Las zapatas de los pórticos centrales son rectangulares centradas con unas dimensiones de 205x305x70 cm, con armadura inferior y superior de barras de acero 17Ø12c/17 en la dirección del eje X y 11Ø12c/17 en la dirección del eje Y.

Los pórticos hastiales tienen zapatas cuadradas de 160x160x60 cm, con armadura superior e inferior de barras de acero de 8Ø12c/20 en ambas direcciones.

Para impedir el movimiento relativo entre los elementos de cimentación, se han dispuesto vigas riostras perimetrales de tipo C de 40x40 cm, con armado de barras de acero corrugado B 500 S, siendo la barras superiores e inferiores de 2 Ø12 y los estribos 1Ø8c/30.

Sobre la cimentación estará anclada la estructura de perfilería mediante los correspondientes pernos y placas de anclaje.

En los Planos N°20 "Nave: Cimentación y toma a tierra" y N°21 "Detalle de cimentación", del Documento 2, se refleja con detalle todos los elementos de la cimentación de la nave agrícola.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

A continuación se detallan las características de los elementos empleados en la cubierta, cerramientos, tabiques, solados, pavimentos y carpintería de lave agrícola.

La elección de los más importantes se ha justificado previamente en el Anejo III “Estudio de las alternativas”.

4.1. Sistema envolvente

4.1.1. Suelos en contacto con el terreno

- Soleras

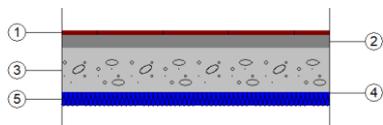
Solera - Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa Superficie total 28.22 m²

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, capacidad de absorción de agua $E < 3\%$, grupo Blb, resistencia al deslizamiento $R_d \leq 15$, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero de cemento M-5	3 cm
3 - Solera de hormigón en masa	10 cm
4 - Film de polietileno	0.02 cm
5 - Poliestireno extruido	3 cm
Espesor total:	17.02 cm

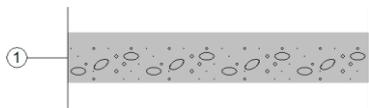
Limitación de demanda energética U_s : 0.30 W/(m²·K)

(Para una solera con longitud característica $B' = 9.5$ m)
Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 0.88 m²·K/W)

Detalle de cálculo (U_s)	Superficie del forjado, A: 383.85 m ² Perímetro del forjado, P: 80.88 m Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.95 m ² ·K/W Resistencia térmica del aislamiento perimetral, Rf: 0.88 m ² ·K/W Espesor del aislamiento perimetral, dn: 3.00 cm Tipo de terreno: Arena semidensa
Protección frente al ruido	Masa superficial: 333.32 kg/m ² Masa superficial del elemento base: 332.18 kg/m ² Caracterización acústica, R _w (C; C _{tr}): 54.5(-1; -7) dB Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L _{n,w} : 75.8 Db

Solera	Superficie total 313.13 m²
---------------	--

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.



Listado de capas:	
1 - Solera de hormigón armado	10 cm
Espesor total:	10 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.49 W/(m²·K)
 (Para una solera con longitud característica B^l = 9.5 m)

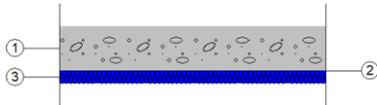
Detalle de cálculo (U_s)	Superficie del forjado, A: 383.85 m ² Perímetro del forjado, P: 80.88 m Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.04 m ² ·K/W Sin aislamiento perimetral Tipo de terreno: Arena semidensa
------------------------------	--

Protección frente al ruido	Masa superficial: 250.00 kg/m ² Caracterización acústica, R _w (C; C _{tr}): 50.0(-1; -6) dB Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L _{n,w} : 80.1 dB
----------------------------	---

Solera

Superficie total 29.83 m²

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.



Listado de capas:

1 - Solera de hormigón en masa	10 cm
2 - Film de polietileno	0.02 cm
3 - Poliestireno extruido	3 cm
Espesor total:	13.02 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.30 W/(m²·K)

(Para una solera con longitud característica $B' = 9.5$ m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 0.88 m²·K/W)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 383.85 m²

Perímetro del forjado, P: 80.88 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 0.93 m²·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R_f: 0.88 m²·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 3.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 251.32 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 250.18 kg/m²

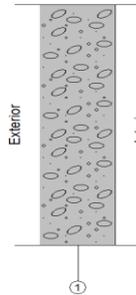
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 50.0(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 80.1 dB

4.1.2. Fachadas

• Parte ciega de las fachadas

Bloque de hormigón prefabricado Superficie total 76.30 m²



Listado de capas:

1 - BH hueco con áridos densos 110 mm	15 cm
2 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
Espesor total:	15 cm

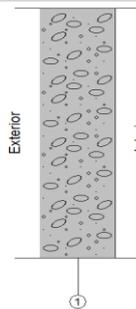
Limitación de demanda energética U_m : 2.49 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 195.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 46.1(-1; -5) dB

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: NINGUNO

Bloque de hormigón prefabricado Superficie total 203.20 m²



Listado de capas:

1 - BH hueco con áridos densos 110 mm	15 cm
Espesor total:	15 cm

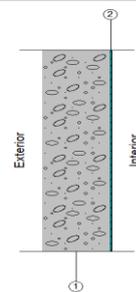
Limitación de demanda energética U_m : 2.49 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 195.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 46.1(-1; -5) dB

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: NINGUNO

Bloque de hormigón prefabricado Superficie total 6.34 m²



Listado de capas:

1 - BH hueco con áridos densos 110 mm	15 cm
2 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
Espesor total:	15.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 2.47 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 206.50 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 47.0(-1; -5) dB

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: NINGUNO

- **Huecos en la fachada**

Puerta de entrada a la vivienda, de madera

Puerta interior de entrada de 203x92,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis.

Dimensiones Ancho x Altura: **92.5 x 203 cm** n° uds: **1**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 1.79 W/(m²·K)

Absortividad, a_s: 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción, a_{500Hz} = 0.06; a_{1000Hz} = 0.08; a_{2000Hz} = 0.10

P. Maquinaria

Puerta de dos hojas, de acero galvanizado, corredera

Dimensiones Ancho x Altura: **500 x 400 cm** n° uds: **1**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m²·K)

Absortividad, a_s: 0.6 (color intermedio)

P. Almacén PF

Puerta de acero galvanizado, una hoja, corredera

Dimensiones Ancho x Altura: **200 x 200 cm** n° uds: **1**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 0.76 W/(m²·K)

Absortividad, a_s: 0.6 (color intermedio)

Ventana corredera, de 1500x1000 mm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/6/6 LOW.S

CARPINTERÍA:

Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U_{h,m} = desde 5,7 W/(m²·K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/6/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 20 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 2.40 W/(m ² ·K)
	Factor solar, g: 0.57
	Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 40 (-1;-5) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m ² ·K)
	Tipo de apertura: Deslizante
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, a_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 150 x 100 cm (ancho x altura)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	3.28	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.44	
	F_H	0.44	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	30 (-1;-2)	dB

Notas:

- U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
- F: Factor solar del hueco
- F_H : Factor solar modificado
- R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana corredera, de 2000x1000 mm - Doble acristalamiento Templa.lite "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 Templa.lite

CARPINTERÍA:

Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 28 mm y marco de 73 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²·K); espesor máximo del acristalamiento: 18 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 8A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Templa.lite "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 Templa.lite, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Templa.lite incoloro de 4 mm de espesor, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m²; 14 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m².

Características del vidrio Transmisión térmica, U_g : 3.30 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.77

Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 28 (-1;-3) dB

Características de la Transmisión térmica, U_f : 5.70 W/(m²·K)

carpintería

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, a_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **200 x 100 cm** (ancho x altura) nº uds: **4**

Transmisión térmica	U_w	4.01	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.57	
	F_H	0.57	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

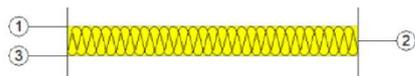
R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

4.1.3. Cubiertas

• Parte maciza de los tejados

Cubierta panel sándwich

Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios.



Listado de capas:

1 - Acero	0,1 cm
2 - PUR	3 cm
3 - Acero	0,1 cm
Espesor total:	3.2 cm

Limitación de demanda energética Uc refrigeración: 0.52 W/(m²·K)

Uc calefacción: 0.52 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 10.00 kg/m²

Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 23.0(-1; -1) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, Ln,w: 128.3 dB

• **Huecos en cubierta**

Lucernario en cubierta

Características Transmitancia térmica, Ug: 2.70 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.76

Aislamiento acústico, Rw (C;Ctr): 27 (-1;-1) dB

Superficie: **4.80 m²**

nº uds: 8

Transmisión térmica Uw 2.70 W/(m²·K)

Soleamiento F 0.76

FH 0.76

Caracterización acústica Rw (C;Ctr) 27 (-1;-1) dB

Notas:

Uw: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

FH: Factor solar modificado

Rw (C;Ctr): Valores de aislamiento acústico (dB)

4.2. Sistema de compartimentación

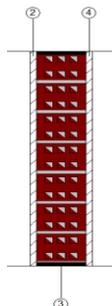
4.2.1. Compartimentación interior vertical

• **Parte ciega de la compartimentación interior vertical**

Tabique de una hoja, con revestimiento

Superficie total 44.01 m²

Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m³, fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco (B)	11 cm
4 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
Espesor total:	14 cm

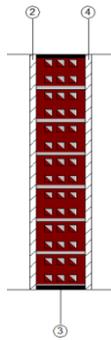
Limitación de demanda energética U_m : 1.77 W/(m²·K)

Protección frente al ruido	Masa superficial: 136.80 kg/m ² Apoyada en bandas elásticas (B) Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 41.4(-1; -2) dB Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI 90

Tabique de una hoja, con revestimiento

Superficie total 13.87 m²

Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m³, fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco (B)	11 cm
4 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
5 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
Espesor total:	14 cm

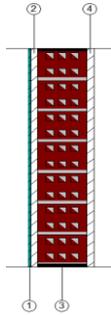
Limitación de demanda energética U_m : 1.77 W/(m²·K)

Protección frente al ruido	Masa superficial: 136.80 kg/m ² Apoyada en bandas elásticas (B) Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 41.4(-1; -2) dB Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI 90

Tabique de una hoja, con revestimiento

Superficie total 13.86 m²

Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m³, fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco (B)	11 cm
4 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
5 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---

Espesor total: 14.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.76 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 148.30 kg/m²

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 41.4(-1; -2) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

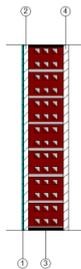
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 90

Tabique de una hoja, con revestimiento

Superficie total 6.34 m²

Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m³, fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco (B)	11 cm
4 - Guarnecido de yeso	1.5 cm

Espesor total: 14.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.76 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 148.30 kg/m²

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 41.4(-1; -2) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

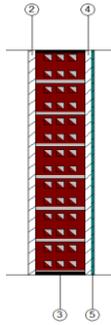
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 90

Tabique de una hoja, con revestimiento

Superficie total 15.53 m²

Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m³, fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco (B)	11 cm
4 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
5 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
Espesor total:	14.5 cm

Limitación de demanda energética U_m: 1.76 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 148.30 kg/m²

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 41.4(-1; -2) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 90

• **Huecos verticales interiores**

Puerta de paso interior, de madera

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli; precerco de pino país; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.

Dimensiones Ancho x Altura: **82.5 x 203 cm** n^o uds: **4**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 2.03 W/(m²·K)

Absortividad, a_s: 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción, a_{500Hz} = 0.06; a_{1000Hz} = 0.08; a_{2000Hz} = 0.10

P. Almacén PF

Puerta de acero galvanizado, una hoja, corredera

Dimensiones Ancho x Altura: **198.5 x 200 cm** n^o uds: **1**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 0.76 W/(m²·K)

Absortividad, a_s: 0.6 (color intermedio)

4.2.2. Compartimentación interior horizontal

Falso techo continuo de placas de yeso laminado Superficie total 58.05 m²

Falso techo continuo suspendido, situado a una altura mayor o igual a 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado.

4.3. Resumen materiales

En la Tabla 5, se presenta un resumen de todos los materiales empleados en los cerramientos, soleras, cubiertas y Carpintería de la nave del proyecto. Todos los materiales que se requieran para la instalaciones de agua, electricidad e iluminación serán descritos en el subanejo II, de este mismo anejo, en su apartado correspondiente respectivamente.

Tabla 5. Resumen de los materiales empleados en la nave agrícola.

Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
Aglomerado de corcho expandido	5	130	0.036	1.3889	1000	1
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5	2300	1.3	0.0038	840	100000
BH hueco con áridos densos 110 mm	15	1300	0.647	0.2318	1000	10
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11	930	0.438	0.2514	1000	10
Falso techo continuo suspendido, liso de placas de yeso laminado	1.25	825	0.25	0.05	1000	4
Film de polietileno	0.02	920	0.33	0.0006	2200	100000
Guarnecido de yeso	1.5	1150	0.57	0.0263	1000	6
Mortero de cemento M-5	3	1900	1.3	0.0231	1000	10
Poliestireno extruido	3	38	0.034	0.8824	1000	100
Panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio	3	30	0,034	0,8824	1000	20
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1	2500	2.3	0.0043	1000	30
Solera de hormigón armado	10	2500	2.3	0.0435	1000	80
Solera de hormigón en masa	10	2500	2.3	0.0435	1000	80
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica (m ² ·K/W)		
r	Densidad (kg/m ³)		Cp	Calor específico (J/(kg·K))		
l	Conductividad térmica (W/(m·K))		m	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()		

5. MEMORIA DE CÁLCULO

A continuación se reflejan todos los cálculos relativos al cálculo y dimensionamiento de todas las partes de la estructura. Estos han sido realizados por el programa Cype Versión Campus (2020 d.) y más concretamente los módulos Generador de pórticos, para la determinación de las solicitaciones y correas y Cype 3D, para el dimensionamiento de la estructura y cimentación.

Nota: las tablas de este apartado no aparecen numeradas en el índice.

5.1. Pórticos

Separación entre pórticos: 5,00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.40 kN/m²

Con cerramiento en laterales.

5.1.1. Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

5.1.2. Datos de viento

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

En donde:

- q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.
- C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.
- C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

Los datos escogidos de acuerdo con la ubicación de la nave son los siguientes:

- Zona eólica: B → Velocidad básica 37 m/s
 - Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos
 - Periodo de servicio (años): 50
 - Profundidad nave industrial: 25.00
 - Con huecos:
 - Área izquierda: 6.10
 - Altura izquierda: 2.98
 - Área derecha: 7.50
 - Altura derecha: 2.70
 - Área frontal: 20.00
 - Altura frontal: 2.00
 - Área trasera: 6.09
 - Altura trasera: 1.04
- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior
 - 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
 - 3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior
 - 4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
 - 5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior
 - 6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
 - 7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior
 - 8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
 - 9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior
 - 10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
 - 11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior
 - 12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

5.1.3. Datos de nieve

Para determinar las sobrecargas por nieve también es determinante la ubicación de la nave. Se calcula con el programa generador de pórticos de acuerdo con la normativa CTE DB-SE AE (España). En este caso los datos seleccionados son los siguientes:

- Zona de clima invernal: 1
- Altitud topográfica: 910,00 m
- Cubierta sin resaltos
- Exposición al viento: Normal
- Hipótesis aplicadas:
 - 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
 - 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
 - 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

5.1.4. Aceros en correas y características pórticos

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S235	235	21406728

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 7.50 m Luz derecha: 7.50 m Alero izquierdo: 4.50 m Alero derecho: 4.50 m Altura cumbrera: 6.00 m	Pórtico rígido

5.1.5. Combinaciones de acciones consideradas

- **Hormigón armado**

- E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Ad} A_d + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

○ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

○ E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

○ E.L.U. Acero conformado: CTE DB SE-A

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado. E.L.U. de rotura . Acero laminado: CTE DB-SE A

6. LISTADOS

En el siguiente apartado se adjuntan los listados realizados con el programa informático Cype ingenieros Versión Campus (2020.d), con el que se han realizado los cálculos y dimensionamiento de los elementos estructurales de la nave. Se han utilizado los módulos Generador de pórticos para el cálculo de las solicitaciones y de las correas y el módulo Cype 3D para el dimensionamiento y cálculo de la estructura (pilares y dinteles), uniones y cimentación.

Como existen pórticos de características y cargas iguales, con objeto de evitar la repetición de los cálculos, se van a representar únicamente las características de los hastiales delantero, segundo pórtico, pórtico tipo (central) y hastial trasero, incluyéndose también los elementos secundarios (vigas de atado, bastidores y cruces de San Andrés) situadas entre el primer y segundo pórtico.

A continuación se representa un esquema de la estructura diseñada con los nudos numerados (Figura 1).

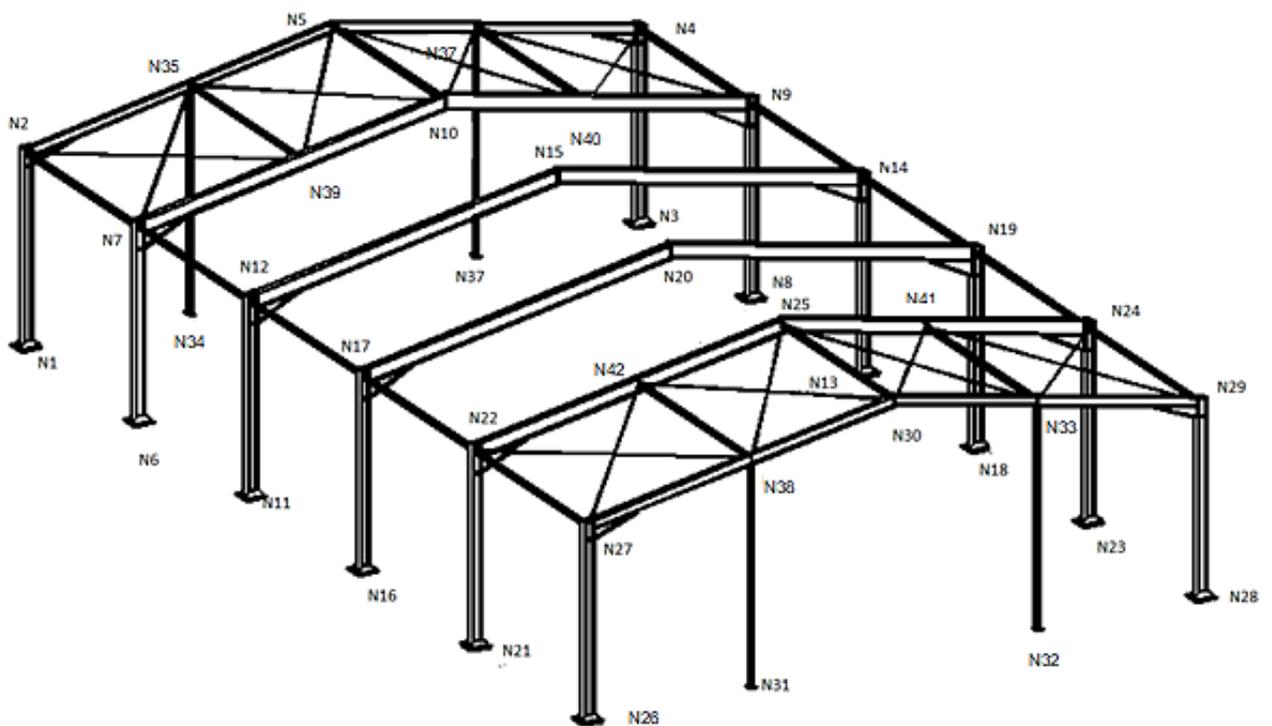


Figura 1. Representación de la estructura de la nave y los nudos.

6.1. CORREAS

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-180x3.0	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.30 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 95.79 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-180x3.0 Material: S235													
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas									
	Inicial	Final		Área (cm ²)	$I_y^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_z^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_{yz}^{(4)}$ (cm ⁴)	$I_t^{(2)}$ (cm ⁴)	$y_g^{(3)}$ (mm)	$z_g^{(3)}$ (mm)	$a^{(5)}$ (grados)		
	0.637, 20.000, 4.627	0.637, 15.000, 4.627	5.000	9.30	435.88	56.77	-113.98	0.28	1.44	2.69	15.5		
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.												
		Pandeo		Pandeo lateral									
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.									
b	0.00	1.00	0.00	0.00									
L_K	0.000	5.000	0.000	0.000									
C_1	-		1.000										
Notación: b: Coeficiente de pandeo L_K : Longitud de pandeo (m) C_1 : Factor de modificación para el momento crítico													

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	λ	N_t	N_c	M_v	M_z	$M_v M_z$	V_v	V_z	$N_t M_v M_z$	$N_c M_v M_z$	$N M_v M_z V_v V_z$	$M_t N M_v M_z V_v V_z$	
pésima en cubierta	$b / t \leq (b / t)_{Máx.}$ Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m h = 95.8	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m h = 14.8	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 95.8

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)											Estado
	b / t	l	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	
<p>Notación: <i>b / t: Relación anchura / espesor</i> <i>l: Limitación de esbeltez</i> <i>N_t: Resistencia a tracción</i> <i>N_c: Resistencia a compresión</i> <i>M_y: Resistencia a flexión. Eje Y</i> <i>M_z: Resistencia a flexión. Eje Z</i> <i>M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial</i> <i>V_y: Resistencia a corte Y</i> <i>V_z: Resistencia a corte Z</i> <i>N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión</i> <i>N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión</i> <i>NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión</i> <i>M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante</i> <i>x: Distancia al origen de la barra</i> <i>h: Coeficiente de aprovechamiento (%)</i> <i>N.P.: No procede</i></p>												
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>												

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$h/t \leq 250$	$h/t : 56.0$ ✓
$b_1/t \leq 90$	$b_1/t : 16.0$ ✓
$c_1/t \leq 30$	$c_1/t : 4.7$ ✓
$b_2/t \leq 60$	$b_2/t : 13.7$ ✓
$c_2/t \leq 30$	$c_2/t : 3.7$ ✓

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6$$

$$c_1 / b_1 : \underline{0.292}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.268}$$

Donde:

h : Altura del alma.	h	: <u>168.00</u> mm
b₁ : Ancho del ala superior.	b₁	: <u>48.00</u> mm
c₁ : Altura del rigidizador del ala superior.	c₁	: <u>14.00</u> mm
b₂ : Ancho del ala inferior.	b₂	: <u>41.00</u> mm
c₂ : Altura del rigidizador del ala inferior.	c₂	: <u>11.00</u> mm
t : Espesor.	t	: <u>3.00</u> mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.958} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{y,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.637, 20.000, 4.627, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(0°) H4.

M_{y,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{10.08} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión **M_{c,Rd}** viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{10.52} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : 47.03 \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : 235.00 \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.148 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.637, 20.000, 4.627, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(0°) H4.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 10.08 \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$$V_{b,Rd} : 67.90 \text{ kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : 174.36 \text{ mm}$$

t : Espesor.

$$t : 3.00 \text{ mm}$$

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : 90.0 \text{ grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb} \quad f_{bv} : \underline{136.30} \text{ MPa}$$

Siendo:

λ_w : Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}} \quad \lambda_w : \underline{0.67}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base.
(CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$$

g_{m0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{m0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 85.73 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.637, 25.000, 4.627

Coordenadas del nudo final: 0.637, 20.000, 4.627

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*Q + 1.00*N(R) 2 + 1.00*V(0°) H4 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 436 \text{ cm}^4$) ($I_z = 57 \text{ cm}^4$)

Medición de correas

Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m²
Correas de cubierta	14	102.24	0.07

6.2. GEOMETRÍA

6.2.1. Nudos

Referencias:

D_x , D_y , D_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

q_x , q_y , q_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D_x	D_y	D_z	q_x	q_y	q_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	15.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	15.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	15.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	15.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	25.000	11.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N33	25.000	11.000	5.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	0.000	4.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N35	0.000	4.000	5.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	0.000	11.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N37	0.000	11.000	5.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	25.000	4.000	5.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	20.000	11.000	5.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	20.000	4.000	5.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado

6.2.2. Barras

• Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f _y (MPa)	a.t (m/m°C)	g (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
a.t: Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

• Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 160 B (HEB)	-	4.100	0.400	0.70	1.20	4.500	4.500
		N3/N4	N3/N4	HE 160 B (HEB)	-	4.100	0.400	0.70	1.20	4.500	4.500
		N2/N35	N2/N5	IPE 270 (IPE)	0.082	3.997	-	0.17	1.14	1.300	3.900
		N35/N5	N2/N5	IPE 270 (IPE)	-	3.569	-	0.17	1.13	1.300	3.900
		N4/N37	N4/N5	IPE 270 (IPE)	0.082	3.997	-	0.17	1.14	1.300	3.900
		N37/N5	N4/N5	IPE 270 (IPE)	-	3.569	-	0.17	1.13	1.300	3.900
		N13/N14	N13/N14	HE 240 B (HEB)	-	4.009	0.491	0.70	1.20	4.500	4.500
		N12/N15	N12/N15	IPE 330 (IPE)	0.123	7.526	-	0.17	1.13	1.300	3.900
		N14/N15	N14/N15	IPE 330 (IPE)	0.123	7.526	-	0.17	1.13	1.300	3.900
		N21/N22	N21/N22	HE 240 B (HEB)	-	4.009	0.491	0.70	1.20	4.500	4.500
		N23/N24	N23/N24	HE 240 B (HEB)	-	4.009	0.491	0.70	1.20	4.500	4.500
		N22/N42	N22/N25	IPE 330 (IPE)	0.123	3.956	-	0.00	1.14	1.300	3.900
		N42/N25	N22/N25	IPE 330 (IPE)	-	3.569	-	0.17	1.13	1.300	3.900
		N24/N41	N24/N25	IPE 330 (IPE)	0.123	3.956	-	0.17	1.14	1.300	3.900
N41/N25	N24/N25	IPE 330 (IPE)	-	3.569	-	0.17	1.13	1.300	3.900		

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N26/N27	N26/N27	HE 160 B (HEB)	-	4.100	0.400	0.70	1.20	4.500	4.500
		N28/N29	N28/N29	HE 160 B (HEB)	-	4.100	0.400	0.70	1.20	4.500	4.500
		N27/N38	N27/N30	IPE 270 (IPE)	0.082	3.997	-	0.17	1.14	1.300	3.900
		N38/N30	N27/N30	IPE 270 (IPE)	-	3.569	-	0.17	1.13	1.300	3.900
		N29/N33	N29/N30	IPE 270 (IPE)	0.082	3.997	-	0.17	1.14	1.300	3.900
		N33/N30	N29/N30	IPE 270 (IPE)	-	3.569	-	0.17	1.13	1.300	3.900
		N31/N38	N31/N38	HE 160 B (HEB)	-	5.162	0.138	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	HE 160 B (HEB)	-	5.162	0.138	1.00	1.00	-	-
		N34/N35	N34/N35	HE 160 B (HEB)	-	5.162	0.138	1.00	1.00	-	-
		N36/N37	N36/N37	HE 160 B (HEB)	-	5.162	0.138	1.00	1.00	-	-
		N41/N33	N41/N33	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N25/N30	N25/N30	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N42/N38	N42/N38	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N33	N24/N33	R 16 (R)	-	6.453	-	0.00	0.00	-	-
		N33/N25	N33/N25	R 16 (R)	-	6.143	-	0.00	0.00	-	-
		N38/N25	N38/N25	R 16 (R)	-	6.143	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N38	N22/N38	R 16 (R)	-	6.453	-	0.00	0.00	-	-
		N27/N42	N27/N42	R 16 (R)	-	6.453	-	0.00	0.00	-	-
		N42/N30	N42/N30	R 16 (R)	-	6.143	-	0.00	0.00	-	-
		N41/N30	N41/N30	R 16 (R)	-	6.143	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N41	N29/N41	R 16 (R)	-	6.453	-	0.00	0.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

● **Características mecánicas**

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N26/N27, N28/N29, N31/N38, N32/N33, N34/N35 y N36/N37
2	N2/N5, N4/N5, N27/N30 y N29/N30
3	N13/N14, N21/N22 y N23/N24
4	N12/N15, N14/N15, N22/N25 y N24/N25
5	N41/N33, N25/N30, N42/N38, N22/N27 y N24/N29
6	N24/N33, N33/N25, N38/N25, N22/N38, N27/N42, N42/N30, N41/N30 y N29/N41

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.27
		2	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		3	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	103.88
		4	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.06
		5	IPE 100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.16
		6	R 16, (R)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 A_{vy}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 A_{vz}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 I_t: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

● **Tabla de medición**

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 160 B (HEB)	4.500	0.024	191.81
		N3/N4	HE 160 B (HEB)	4.500	0.024	191.81
		N2/N5	IPE 270 (IPE)	7.649	0.047	301.49
		N4/N5	IPE 270 (IPE)	7.649	0.047	301.49
		N13/N14	HE 240 B (HEB)	4.500	0.048	374.44
		N12/N15	IPE 330 (IPE)	7.649	0.064	411.07
		N14/N15	IPE 330 (IPE)	7.649	0.064	411.07
		N21/N22	HE 240 B (HEB)	4.500	0.048	374.44
		N23/N24	HE 240 B (HEB)	4.500	0.048	374.44
		N22/N25	IPE 330 (IPE)	7.649	0.064	411.07
		N24/N25	IPE 330 (IPE)	7.649	0.064	411.07
		N26/N27	HE 160 B (HEB)	4.500	0.024	191.81
		N28/N29	HE 160 B (HEB)	4.500	0.024	191.81

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N27/N30	IPE 270 (IPE)	7.649	0.047	301.49
		N29/N30	IPE 270 (IPE)	7.649	0.047	301.49
		N31/N38	HE 160 B (HEB)	5.300	0.029	225.92
		N32/N33	HE 160 B (HEB)	5.300	0.029	225.92
		N34/N35	HE 160 B (HEB)	5.300	0.029	225.92
		N36/N37	HE 160 B (HEB)	5.300	0.029	225.92
		N41/N33	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N25/N30	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N42/N38	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N22/N27	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N24/N29	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N24/N33	R 16 (R)	6.453	0.001	10.18
		N33/N25	R 16 (R)	6.143	0.001	9.70
		N38/N25	R 16 (R)	6.143	0.001	9.70
		N22/N38	R 16 (R)	6.453	0.001	10.18
		N27/N42	R 16 (R)	6.453	0.001	10.18
		N42/N30	R 16 (R)	6.143	0.001	9.70
		N41/N30	R 16 (R)	6.143	0.001	9.70
		N29/N41	R 16 (R)	6.453	0.001	10.18

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

● **Resumen de medición**

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 160 B	39.200			0.213			1670.92			
			HE 240 B	13.500			0.143			1123.34			
					52.700			0.356			2794.25		
			IPE 270, Simple con cartelas	30.594			0.187			1205.97			
			IPE 330, Simple con cartelas	30.594			0.255			1644.27			
		IPE	IPE 100	25.000			0.026			202.14			
					86.188			0.467			3052.38		
			R 16	50.385			0.010			79.52			
		R			50.385			0.010			79.52		
							189.273			0.833			5926.16

● **Medición de superficies**

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEB	HE 160 B	0.944	39.200	37.005
	HE 240 B	1.420	13.500	19.170
IPE	IPE 270, Simple con cartelas	1.171	30.594	35.838
	IPE 330, Simple con cartelas	1.411	30.594	43.168
	IPE 100	0.412	25.000	10.295
R	R 16	0.050	50.385	2.533
Total				148.009

6.3. CARGAS

6.3.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	1.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.299	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.299	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.401	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	1.327	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	1.659	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	1.090	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.299	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.299	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.401	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	1.327	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	1.659	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N35	Peso propio	Faja	0.353	-	1.500	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N35	Peso propio	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N35	V(0°) H1	Faja	0.352	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(0°) H1	Faja	0.953	-	1.224	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(0°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(0°) H1	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(0°) H1	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N35	V(0°) H1	Faja	2.330	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(0°) H2	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.214	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N35	V(0°) H2	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(0°) H2	Faja	2.330	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(0°) H2	Faja	0.352	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(0°) H2	Faja	0.953	-	1.224	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(0°) H2	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N35	V(0°) H3	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(0°) H3	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(0°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(0°) H3	Faja	0.293	-	1.224	4.079	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N35	V(0°) H3	Faja	0.047	-	0.000	1.224	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N35	V(0°) H3	Faja	0.246	-	0.000	1.224	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N35	V(0°) H4	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(0°) H4	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.214	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N35	V(0°) H4	Faja	0.246	-	0.000	1.224	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N35	V(0°) H4	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N35	V(0°) H4	Faja	0.293	-	1.224	4.079	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N35	V(0°) H4	Faja	0.047	-	0.000	1.224	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(90°) H1	Faja	1.274	-	3.060	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(90°) H1	Faja	1.383	-	0.000	3.060	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.255	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N35	V(90°) H1	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.167	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.255	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N35	V(90°) H2	Faja	1.383	-	0.000	3.060	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(90°) H2	Faja	1.274	-	3.060	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N35	V(180°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(180°) H1	Uniforme	1.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N35	V(180°) H1	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.073	-	3.059	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H1	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H1	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H1	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H2	Uniforme	1.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(180°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.073	-	3.059	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumna: Elena Encinas Monge
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N35	V(180°) H2	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H2	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H2	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.183	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H2	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H3	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(180°) H3	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H3	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H3	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.073	-	3.059	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H3	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N35	V(180°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(180°) H4	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N35	V(180°) H4	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H4	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H4	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.073	-	3.059	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.183	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N35	V(180°) H4	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.109	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.160	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.109	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N35	V(270°) H2	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.260	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N35	V(270°) H2	Uniforme	1.659	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N35	N(EI)	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N35	N(R) 1	Uniforme	1.618	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N35	N(R) 2	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N5	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N5	Peso propio	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N5	V(0°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.953	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N5	V(0°) H2	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N35/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.374	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.953	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N35/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N35/N5	V(0°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N35/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.374	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N5	V(0°) H4	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N35/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.274	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.446	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.293	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N35/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.274	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.446	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.481	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(180°) H1	Faja	1.099	-	0.000	2.346	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(180°) H1	Faja	1.293	-	2.346	3.569	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N5	V(180°) H2	Faja	1.099	-	0.000	2.346	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(180°) H2	Faja	1.293	-	2.346	3.569	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(180°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N35/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N5	V(180°) H3	Faja	0.514	-	2.346	3.569	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(180°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(180°) H3	Faja	0.514	-	0.000	2.346	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N5	V(180°) H4	Faja	0.514	-	2.346	3.569	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N5	V(180°) H4	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N35/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N5	V(180°) H4	Faja	0.514	-	0.000	2.346	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N35/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.191	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.280	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N5	V(270°) H2	Uniforme	1.659	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N35/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.191	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.455	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N5	V(270°) H2	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

Alumna: Elena Encinas Monge
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N35/N5	N(EI)	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N5	N(R) 1	Uniforme	1.618	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N5	N(R) 2	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N37	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N37	Peso propio	Faja	0.353	-	1.500	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N37	Peso propio	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N37	V(0°) H1	Uniforme	1.099	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(0°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(0°) H1	Faja	0.036	-	3.059	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H1	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H1	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H1	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H1	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N37	V(0°) H2	Uniforme	1.099	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(0°) H2	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H2	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H2	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H2	Faja	0.036	-	3.059	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H2	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.214	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H2	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N37	V(0°) H3	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H3	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H3	Faja	0.036	-	3.059	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H3	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N37	V(0°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(0°) H3	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H3	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(0°) H4	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H4	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.214	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H4	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H4	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(0°) H4	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H4	Faja	0.036	-	3.059	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(0°) H4	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N37	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.167	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N37	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.255	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N37	V(90°) H1	Faja	1.383	-	0.000	3.060	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(90°) H1	Faja	1.274	-	3.060	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(90°) H1	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(90°) H1	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981

Alumna: Elena Encinas Monge
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N37	V(90°) H2	Faja	1.383	-	0.000	3.060	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(90°) H2	Faja	1.274	-	3.060	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(90°) H2	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N37	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.255	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N37	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N37	V(180°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(180°) H1	Faja	0.953	-	1.224	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(180°) H1	Faja	0.352	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(180°) H1	Faja	2.330	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(180°) H1	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N37	V(180°) H1	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N37	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(180°) H2	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(180°) H2	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N37	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.183	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N37	V(180°) H2	Faja	0.953	-	1.224	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(180°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N37	V(180°) H2	Faja	0.352	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(180°) H2	Faja	2.330	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(180°) H3	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N37	V(180°) H3	Faja	0.047	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N37	V(180°) H3	Faja	0.293	-	1.224	4.079	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N37	V(180°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(180°) H3	Faja	0.246	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N37	V(180°) H3	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N37	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.183	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N37	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(180°) H4	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(180°) H4	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N37	V(180°) H4	Faja	0.246	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N37	V(180°) H4	Faja	0.047	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N37	V(180°) H4	Faja	0.293	-	1.224	4.079	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N37	V(180°) H4	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N37	V(270°) H1	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(270°) H1	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N37	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.160	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N37	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.109	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.109	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N37	V(270°) H2	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Alumna: Elena Encinas Monge
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N37	V(270°) H2	Uniforme	1.659	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N37	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.260	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N37	N(EI)	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N37	N(R) 1	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N37	N(R) 2	Uniforme	1.618	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N5	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N5	Peso propio	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N5	V(0°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(0°) H1	Faja	1.099	-	0.000	2.346	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(0°) H1	Faja	1.293	-	2.346	3.569	Globales	0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.374	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N5	V(0°) H2	Faja	1.293	-	2.346	3.569	Globales	0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(0°) H2	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N37/N5	V(0°) H2	Faja	1.099	-	0.000	2.346	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(0°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(0°) H3	Faja	0.514	-	0.000	2.346	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(0°) H3	Faja	0.514	-	2.346	3.569	Globales	0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(0°) H4	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N37/N5	V(0°) H4	Faja	0.514	-	0.000	2.346	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(0°) H4	Faja	0.514	-	2.346	3.569	Globales	0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.374	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.293	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.446	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.274	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.274	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N37/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.481	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.446	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.953	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(180°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N37/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.953	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(180°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N37/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N37/N5	V(180°) H4	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N37/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.191	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.280	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.191	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(270°) H2	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N37/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.455	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N5	V(270°) H2	Uniforme	1.659	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N37/N5	N(EI)	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N5	N(R) 1	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N5	N(R) 2	Uniforme	1.618	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	3.045	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	2.135	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	3.045	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	3.342	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	3.342	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H3	Uniforme	3.342	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H4	Uniforme	3.342	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.297	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Alumna: Elena Encinas Monge
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	2.135	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	2.043	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.297	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	2.135	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	3.317	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Faja	0.482	-	1.500	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	2.276	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V(0°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H1	Faja	1.906	-	1.224	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H1	Faja	4.398	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H2	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H2	Faja	1.906	-	1.224	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H2	Faja	4.398	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.586	-	1.224	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.586	-	0.000	1.224	Globales	0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H4	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.586	-	1.224	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.586	-	0.000	1.224	Globales	0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.135	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.442	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	2.442	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Faja	2.199	-	0.000	6.425	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Faja	2.586	-	6.425	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(180°) H2	Faja	2.199	-	0.000	6.425	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H2	Faja	2.586	-	6.425	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H3	Faja	1.028	-	0.000	6.425	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H3	Faja	1.028	-	6.425	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H4	Faja	1.028	-	6.425	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H4	Faja	1.028	-	0.000	6.425	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H4	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.043	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.492	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	3.317	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	2.492	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	N(EI)	Uniforme	6.472	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	6.472	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Faja	0.482	-	1.500	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	2.276	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V(0°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H1	Faja	2.199	-	0.000	6.425	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H1	Faja	2.586	-	6.425	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H2	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(0°) H2	Faja	2.199	-	0.000	6.425	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H2	Faja	2.586	-	6.425	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H3	Faja	1.028	-	0.000	6.425	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H3	Faja	1.028	-	6.425	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H4	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(0°) H4	Faja	1.028	-	0.000	6.425	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H4	Faja	1.028	-	6.425	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.135	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.442	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	2.442	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Faja	1.906	-	1.224	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Faja	4.398	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H2	Faja	1.906	-	1.224	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H2	Faja	4.398	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.586	-	1.224	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.586	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.586	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.586	-	1.224	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H4	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.043	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.492	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	3.317	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	2.492	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	N(EI)	Uniforme	6.472	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	6.472	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	3.342	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	3.342	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H3	Uniforme	3.342	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(0°) H4	Uniforme	3.342	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H4	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	2.321	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	2.135	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Uniforme	2.321	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H3	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H4	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H4	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.642	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	3.285	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	2.043	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Uniforme	0.642	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Uniforme	3.285	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Uniforme	3.317	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(0°) H3	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H4	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H4	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	2.321	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	2.135	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	2.321	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	3.342	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	3.342	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H3	Uniforme	3.342	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H4	Uniforme	3.342	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N23/N24	V(180°) H4	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.642	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	3.285	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	2.043	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.642	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	3.285	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	3.317	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N42	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N42	Peso propio	Faja	0.482	-	1.500	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N42	Peso propio	Uniforme	2.276	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N42	V(0°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(0°) H1	Faja	1.906	-	1.224	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(0°) H1	Faja	3.606	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(0°) H1	Faja	0.998	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(0°) H2	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N42	V(0°) H2	Faja	1.906	-	1.224	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(0°) H2	Faja	3.606	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(0°) H2	Faja	0.998	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(0°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(0°) H3	Faja	0.586	-	1.224	4.079	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N42	V(0°) H3	Faja	0.480	-	0.000	1.224	Globales	0.000	0.196	-0.981
N22/N42	V(0°) H3	Faja	0.105	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N42	V(0°) H4	Faja	0.480	-	0.000	1.224	Globales	0.000	0.196	-0.981
N22/N42	V(0°) H4	Faja	0.586	-	1.224	4.079	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N42	V(0°) H4	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N42	V(0°) H4	Faja	0.105	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N42	V(90°) H1	Uniforme	2.135	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(90°) H1	Uniforme	2.492	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(90°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N42	V(90°) H2	Uniforme	2.492	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(180°) H1	Uniforme	2.199	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(180°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(180°) H2	Uniforme	2.199	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(180°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N42	V(180°) H3	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(180°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(180°) H4	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(180°) H4	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N42	V(270°) H1	Uniforme	2.043	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(270°) H1	Uniforme	1.925	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(270°) H1	Faja	0.189	-	0.000	3.060	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(270°) H1	Faja	0.174	-	3.060	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(270°) H2	Uniforme	3.317	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981

Alumna: Elena Encinas Monge
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N42	V(270°) H2	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(270°) H2	Uniforme	1.925	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(270°) H2	Faja	0.189	-	0.000	3.060	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	V(270°) H2	Faja	0.174	-	3.060	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N42	N(EI)	Uniforme	6.472	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N42	N(R) 1	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N42	N(R) 2	Uniforme	6.472	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N25	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N25	Peso propio	Uniforme	2.276	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N25	V(0°) H1	Uniforme	1.906	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(0°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(0°) H2	Uniforme	1.906	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(0°) H2	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N25	V(0°) H3	Uniforme	0.586	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N25	V(0°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(0°) H4	Uniforme	0.586	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N25	V(0°) H4	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.135	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.492	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(90°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N25	V(90°) H2	Uniforme	2.492	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(180°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(180°) H1	Faja	2.199	-	0.000	2.346	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(180°) H1	Faja	2.586	-	2.346	3.569	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(180°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N25	V(180°) H2	Faja	2.199	-	0.000	2.346	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(180°) H2	Faja	2.586	-	2.346	3.569	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(180°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(180°) H3	Faja	1.028	-	0.000	2.346	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(180°) H3	Faja	1.028	-	2.346	3.569	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(180°) H4	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N25	V(180°) H4	Faja	1.028	-	0.000	2.346	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(180°) H4	Faja	1.028	-	2.346	3.569	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.043	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(270°) H1	Uniforme	1.925	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(270°) H2	Uniforme	3.317	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(270°) H2	Uniforme	1.925	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N25	N(EI)	Uniforme	6.472	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N25	N(R) 1	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N25	N(R) 2	Uniforme	6.472	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N41	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N41	Peso propio	Faja	0.482	-	1.500	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N41	Peso propio	Uniforme	2.276	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N41	V(0°) H1	Uniforme	2.199	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(0°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(0°) H2	Uniforme	2.199	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(0°) H2	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N41	V(0°) H3	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(0°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(0°) H4	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(0°) H4	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N41	V(90°) H1	Uniforme	2.135	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(90°) H1	Uniforme	2.492	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(90°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N41	V(90°) H2	Uniforme	2.492	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(180°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(180°) H1	Faja	1.906	-	1.224	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(180°) H1	Faja	3.606	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(180°) H1	Faja	0.998	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(180°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N41	V(180°) H2	Faja	1.906	-	1.224	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(180°) H2	Faja	3.606	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(180°) H2	Faja	0.998	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(180°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(180°) H3	Faja	0.586	-	1.224	4.079	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N41	V(180°) H3	Faja	0.480	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N41	V(180°) H3	Faja	0.105	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N41	V(180°) H4	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N41	V(180°) H4	Faja	0.586	-	1.224	4.079	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N41	V(180°) H4	Faja	0.480	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N41	V(180°) H4	Faja	0.105	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N41	V(270°) H1	Uniforme	2.043	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(270°) H1	Uniforme	1.925	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(270°) H1	Faja	0.189	-	0.000	3.060	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(270°) H1	Faja	0.174	-	3.060	4.079	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(270°) H2	Uniforme	3.317	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N41	V(270°) H2	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(270°) H2	Uniforme	1.925	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(270°) H2	Faja	0.189	-	0.000	3.060	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	V(270°) H2	Faja	0.174	-	3.060	4.079	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N41	N(EI)	Uniforme	6.472	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N41	N(R) 1	Uniforme	6.472	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N41	N(R) 2	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N25	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N25	Peso propio	Uniforme	2.276	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N25	V(0°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(0°) H1	Faja	2.199	-	0.000	2.346	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(0°) H1	Faja	2.586	-	2.346	3.569	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(0°) H2	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N41/N25	V(0°) H2	Faja	2.199	-	0.000	2.346	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(0°) H2	Faja	2.586	-	2.346	3.569	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(0°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(0°) H3	Faja	1.028	-	0.000	2.346	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(0°) H3	Faja	1.028	-	2.346	3.569	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(0°) H4	Uniforme	2.724	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N41/N25	V(0°) H4	Faja	1.028	-	0.000	2.346	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(0°) H4	Faja	1.028	-	2.346	3.569	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.135	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.492	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(90°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N41/N25	V(90°) H2	Uniforme	2.492	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(180°) H1	Uniforme	1.906	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(180°) H1	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(180°) H2	Uniforme	1.906	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(180°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N41/N25	V(180°) H3	Uniforme	2.421	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(180°) H3	Uniforme	0.586	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N41/N25	V(180°) H4	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N41/N25	V(180°) H4	Uniforme	0.586	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N41/N25	V(270°) H1	Uniforme	1.925	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.043	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(270°) H2	Uniforme	3.317	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N41/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(270°) H2	Uniforme	1.925	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N25	N(EI)	Uniforme	6.472	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N25	N(R) 1	Uniforme	6.472	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N25	N(R) 2	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	1.090	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	1.090	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	1.401	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	1.299	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	1.299	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	1.327	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	0.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	1.659	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.090	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	1.090	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.789	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	1.401	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumna: Elena Encinas Monge
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	0.968	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	1.871	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.817	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	1.299	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	1.299	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	1.327	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	2.032	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	1.659	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N38	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N38	Peso propio	Faja	0.353	-	1.500	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N38	Peso propio	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N38	V(0°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H1	Faja	2.330	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H1	Faja	0.352	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H1	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(0°) H1	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N38	V(0°) H1	Faja	0.953	-	1.224	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H2	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.214	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N38	V(0°) H2	Faja	2.330	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H2	Faja	0.352	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H2	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(0°) H2	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(0°) H2	Faja	0.953	-	1.224	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N38	V(0°) H3	Faja	0.246	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	-0.981

Alumna: Elena Encinas Monge
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N38	V(0°) H3	Faja	0.047	-	0.000	1.224	Globales	0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(0°) H3	Faja	0.293	-	1.224	4.079	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(0°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(0°) H3	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(0°) H3	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(0°) H4	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(0°) H4	Faja	0.293	-	1.224	4.079	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(0°) H4	Faja	0.047	-	0.000	1.224	Globales	0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(0°) H4	Faja	0.246	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(0°) H4	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(0°) H4	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.214	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N38	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.109	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.167	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N38	V(90°) H1	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(90°) H1	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N38	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.109	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(90°) H2	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.073	-	3.059	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H1	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H1	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H1	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(180°) H1	Uniforme	1.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(180°) H1	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N38	V(180°) H2	Uniforme	1.099	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(180°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.073	-	3.059	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H2	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H2	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H2	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.183	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H2	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H3	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(180°) H3	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H3	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H3	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.073	-	3.059	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H3	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N38	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N38	V(180°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(180°) H4	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(180°) H4	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(180°) H4	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H4	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H4	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.073	-	3.059	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.183	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N38	V(180°) H4	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N38	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.255	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N38	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.160	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N38	V(270°) H1	Faja	1.383	-	0.000	3.060	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(270°) H1	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(270°) H1	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(270°) H1	Faja	1.274	-	3.060	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.255	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N38	V(270°) H2	Faja	1.274	-	3.060	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(270°) H2	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	V(270°) H2	Uniforme	1.659	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N27/N38	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.260	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N38	V(270°) H2	Faja	1.383	-	0.000	3.060	Globales	0.000	-0.196	0.981
N27/N38	N(EI)	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N38	N(R) 1	Uniforme	1.618	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N38	N(R) 2	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N30	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N30	Peso propio	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N30	V(0°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.953	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N30	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N30	V(0°) H2	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N30	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.374	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.953	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N30	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N30	V(0°) H3	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(0°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.374	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N30	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N30	V(0°) H4	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(90°) H1	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

Alumna: Elena Encinas Monge
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N30	V(90°) H1	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.191	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N30	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.293	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N30	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(90°) H2	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.191	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N30	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.481	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N30	V(180°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H1	Faja	1.099	-	0.000	2.346	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H1	Faja	1.293	-	2.346	3.569	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N30	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N30	V(180°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(180°) H2	Faja	1.099	-	0.000	2.346	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H2	Faja	1.293	-	2.346	3.569	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N30	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N30	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N30	V(180°) H3	Faja	0.514	-	0.000	2.346	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H3	Faja	0.514	-	2.346	3.569	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N30	V(180°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H4	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(180°) H4	Faja	0.514	-	0.000	2.346	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H4	Faja	0.514	-	2.346	3.569	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N30	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N30	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.446	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.274	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.280	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N30	V(270°) H2	Uniforme	1.659	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N38/N30	V(270°) H2	Uniforme	1.274	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N38/N30	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.455	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N30	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.446	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N30	N(EI)	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N30	N(R) 1	Uniforme	1.618	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N30	N(R) 2	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N33	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N33	Peso propio	Faja	0.353	-	1.500	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N33	Peso propio	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N33	V(0°) H1	Uniforme	1.099	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N33	V(0°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(0°) H1	Faja	0.036	-	3.059	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H1	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H1	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H1	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H1	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N29/N33	V(0°) H2	Uniforme	1.099	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(0°) H2	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H2	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H2	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H2	Faja	0.036	-	3.059	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H2	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.214	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H2	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N33	V(0°) H3	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H3	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H3	Faja	0.036	-	3.059	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H3	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N29/N33	V(0°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(0°) H3	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(0°) H3	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H4	Faja	0.033	-	1.275	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H4	Faja	0.022	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.214	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H4	Trapezoidal	0.172	0.013	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H4	Faja	0.036	-	3.059	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H4	Faja	0.056	-	2.448	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(0°) H4	Uniforme	0.514	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(0°) H4	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N33	V(90°) H1	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(90°) H1	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.109	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.167	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N29/N33	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.109	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.275	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N29/N33	V(90°) H2	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N33	V(180°) H1	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(180°) H1	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	-0.000
N29/N33	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(180°) H1	Faja	2.330	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(180°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N33	V(180°) H1	Faja	0.953	-	1.224	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(180°) H1	Faja	0.352	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N29/N33	V(180°) H2	Faja	0.352	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(180°) H2	Faja	0.953	-	1.224	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(180°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N33	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.183	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N29/N33	V(180°) H2	Faja	2.330	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(180°) H2	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(180°) H2	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	-0.000
N29/N33	V(180°) H3	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	-0.000
N29/N33	V(180°) H3	Faja	0.047	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N33	V(180°) H3	Faja	0.293	-	1.224	4.079	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N33	V(180°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(180°) H3	Faja	0.246	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N33	V(180°) H3	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.190	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N29/N33	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.183	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N29/N33	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.117	-	2.448	4.079	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(180°) H4	Trapezoidal	0.039	0.100	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N33	V(180°) H4	Trapezoidal	0.376	0.026	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	-0.000
N29/N33	V(180°) H4	Faja	0.293	-	1.224	4.079	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N33	V(180°) H4	Faja	0.047	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N33	V(180°) H4	Faja	0.246	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N33	V(180°) H4	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N33	V(270°) H1	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(270°) H1	Faja	1.274	-	3.060	4.079	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(270°) H1	Faja	1.383	-	0.000	3.060	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.160	-	0.000	4.079	Globales	1.000	0.000	-0.000
N29/N33	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.255	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N33	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.260	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N29/N33	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.255	-	0.000	4.079	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N33	V(270°) H2	Faja	1.274	-	3.060	4.079	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(270°) H2	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	V(270°) H2	Uniforme	1.659	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N33	V(270°) H2	Faja	1.383	-	0.000	3.060	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N33	N(EI)	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N33	N(R) 1	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N33	N(R) 2	Uniforme	1.618	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N30	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N30	Peso propio	Uniforme	1.138	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N30	V(0°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(0°) H1	Faja	1.099	-	0.000	2.346	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(0°) H1	Faja	1.293	-	2.346	3.569	Globales	0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N30	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.374	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N30	V(0°) H2	Faja	1.293	-	2.346	3.569	Globales	0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(0°) H2	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N33/N30	V(0°) H2	Faja	1.099	-	0.000	2.346	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(0°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(0°) H3	Faja	0.514	-	0.000	2.346	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(0°) H3	Faja	0.514	-	2.346	3.569	Globales	0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N30	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(0°) H4	Uniforme	1.362	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N33/N30	V(0°) H4	Faja	0.514	-	0.000	2.346	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(0°) H4	Faja	0.514	-	2.346	3.569	Globales	0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.374	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N30	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.293	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N30	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.191	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(90°) H1	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(90°) H1	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(90°) H2	Uniforme	1.246	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N33/N30	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.191	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.481	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.953	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(180°) H1	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N30	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.953	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(180°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N33/N30	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N33/N30	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N30	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.332	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N30	V(180°) H3	Uniforme	1.210	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.293	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N33/N30	V(180°) H4	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N33/N30	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N30	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.510	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumna: Elena Encinas Monge
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.274	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.446	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N30	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.280	-	0.000	3.569	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.021	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(270°) H2	Uniforme	1.274	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.854	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N33/N30	V(270°) H2	Uniforme	1.659	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N33/N30	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.455	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N30	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.446	-	0.000	3.569	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N30	N(EI)	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N30	N(R) 1	Uniforme	3.236	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N30	N(R) 2	Uniforme	1.618	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N38	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N38	V(0°) H1	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H1	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H1	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H1	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H1	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H1	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H1	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N38	V(0°) H1	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N38	V(0°) H2	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H2	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H2	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H2	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H2	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H2	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H2	Faja	2.996	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H2	Trapezoidal	2.996	1.907	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H3	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H3	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H3	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H3	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H3	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H3	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H3	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N38	V(0°) H3	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N38	V(0°) H4	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H4	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H4	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H4	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H4	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H4	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N31/N38	V(0°) H4	Faja	2.996	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N38	V(0°) H4	Trapezoidal	2.996	1.907	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N38	V(90°) H1	Faja	1.532	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(90°) H1	Trapezoidal	1.532	0.975	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(90°) H1	Faja	2.348	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N38	V(90°) H1	Trapezoidal	2.348	1.494	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N38	V(90°) H2	Faja	1.532	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(90°) H2	Trapezoidal	1.532	0.975	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(90°) H2	Faja	3.852	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N38	V(90°) H2	Trapezoidal	3.852	2.452	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H1	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H1	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H1	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H1	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H1	Trapezoidal	2.970	2.599	5.100	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H1	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H1	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H1	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H1	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H1	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N38	V(180°) H1	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N38	V(180°) H2	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H2	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H2	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H2	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H2	Trapezoidal	2.970	2.599	5.100	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H2	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H2	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H2	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H2	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H2	Faja	2.568	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H2	Trapezoidal	2.568	1.634	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H3	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H3	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H3	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H3	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H3	Trapezoidal	2.970	2.599	5.100	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H3	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H3	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H3	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H3	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H3	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N38	V(180°) H3	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N38	V(180°) H4	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N31/N38	V(180°) H4	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H4	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H4	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H4	Trapezoidal	2.970	2.599	5.100	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H4	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H4	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H4	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H4	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H4	Faja	2.568	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N38	V(180°) H4	Trapezoidal	2.568	1.634	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N38	V(270°) H1	Faja	3.574	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N38	V(270°) H1	Trapezoidal	3.574	2.274	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N38	V(270°) H1	Faja	2.247	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N38	V(270°) H1	Trapezoidal	2.247	1.430	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N38	V(270°) H2	Faja	3.574	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N38	V(270°) H2	Trapezoidal	3.574	2.274	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N38	V(270°) H2	Faja	3.649	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N38	V(270°) H2	Trapezoidal	3.649	2.322	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	V(0°) H1	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H1	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H1	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H1	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H1	Faja	2.785	-	5.100	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H1	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H1	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H1	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H1	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H1	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(0°) H1	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(0°) H2	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H2	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H2	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H2	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H2	Faja	2.785	-	5.100	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H2	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H2	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H2	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H2	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H2	Faja	2.996	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H2	Trapezoidal	2.996	1.907	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H3	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H3	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H3	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N33	V(0°) H3	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H3	Faja	2.785	-	5.100	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H3	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H3	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H3	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H3	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H3	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(0°) H3	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(0°) H4	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H4	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H4	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H4	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H4	Faja	2.785	-	5.100	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H4	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H4	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H4	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H4	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H4	Faja	2.996	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H4	Trapezoidal	2.996	1.907	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N33	V(90°) H1	Faja	1.532	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(90°) H1	Trapezoidal	1.532	0.975	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(90°) H1	Faja	2.348	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(90°) H1	Trapezoidal	2.348	1.494	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(90°) H2	Faja	1.532	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(90°) H2	Trapezoidal	1.532	0.975	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(90°) H2	Faja	3.852	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N33	V(90°) H2	Trapezoidal	3.852	2.452	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H1	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H1	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H1	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H1	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H1	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H1	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H1	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H1	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H2	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H2	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H2	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H2	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H2	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H2	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H2	Faja	2.568	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H2	Trapezoidal	2.568	1.634	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H3	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N33	V(180°) H3	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H3	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H3	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H3	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H3	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H3	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H3	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H4	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H4	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H4	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H4	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H4	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H4	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H4	Faja	2.568	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H4	Trapezoidal	2.568	1.634	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N33	V(270°) H1	Faja	3.574	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N33	V(270°) H1	Trapezoidal	3.574	2.274	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N33	V(270°) H1	Faja	2.247	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(270°) H1	Trapezoidal	2.247	1.430	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(270°) H2	Faja	3.574	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N33	V(270°) H2	Trapezoidal	3.574	2.274	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N33	V(270°) H2	Faja	3.649	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N33	V(270°) H2	Trapezoidal	3.649	2.322	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	V(0°) H1	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H1	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H1	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H1	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H1	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H1	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H1	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H1	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H2	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H2	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H2	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H2	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H2	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H2	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H2	Faja	2.996	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H2	Trapezoidal	2.996	1.907	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H3	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H3	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H3	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H3	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumna: Elena Encinas Monge
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N35	V(0°) H3	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H3	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H3	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H3	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H4	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H4	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H4	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H4	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H4	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H4	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H4	Faja	2.996	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H4	Trapezoidal	2.996	1.907	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(90°) H1	Faja	3.574	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(90°) H1	Trapezoidal	3.574	2.274	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(90°) H1	Faja	2.348	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(90°) H1	Trapezoidal	2.348	1.494	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(90°) H2	Faja	3.574	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(90°) H2	Trapezoidal	3.574	2.274	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(90°) H2	Faja	3.852	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(90°) H2	Trapezoidal	3.852	2.452	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Trapezoidal	2.970	2.599	5.100	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(180°) H1	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(180°) H2	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H2	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H2	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H2	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H2	Trapezoidal	2.970	2.599	5.100	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H2	Faja	2.568	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H2	Trapezoidal	2.568	1.634	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H3	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H3	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N35	V(180°) H3	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H3	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H3	Trapezoidal	2.970	2.599	5.100	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H3	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H3	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H3	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H3	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H3	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(180°) H3	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(180°) H4	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H4	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H4	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H4	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H4	Trapezoidal	2.970	2.599	5.100	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H4	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H4	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H4	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H4	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H4	Faja	2.568	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H4	Trapezoidal	2.568	1.634	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(270°) H1	Faja	1.532	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(270°) H1	Trapezoidal	1.532	0.975	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(270°) H1	Faja	2.247	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(270°) H1	Trapezoidal	2.247	1.430	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N35	V(270°) H2	Faja	1.532	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(270°) H2	Trapezoidal	1.532	0.975	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	V(270°) H2	Faja	3.649	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(270°) H2	Trapezoidal	3.649	2.322	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	2.785	-	5.100	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H1	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N37	V(0°) H2	Faja	2.785	-	5.100	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	2.996	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Trapezoidal	2.996	1.907	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	2.785	-	5.100	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H3	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	3.249	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	3.232	-	4.500	4.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	3.171	-	4.750	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	3.056	-	4.980	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	2.785	-	5.100	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	0.522	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	0.460	-	4.500	4.614	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	0.273	-	4.614	4.857	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	0.053	-	4.857	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	2.996	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Trapezoidal	2.996	1.907	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(90°) H1	Faja	3.574	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(90°) H1	Trapezoidal	3.574	2.274	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(90°) H1	Faja	2.348	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(90°) H1	Trapezoidal	2.348	1.494	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(90°) H2	Faja	3.574	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(90°) H2	Trapezoidal	3.574	2.274	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(90°) H2	Faja	3.852	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(90°) H2	Trapezoidal	3.852	2.452	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H1	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H1	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H1	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H1	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N37	V(180°) H1	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H2	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H2	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	2.568	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H2	Trapezoidal	2.568	1.634	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H3	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H3	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H3	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H3	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H3	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H3	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H3	Faja	2.663	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H3	Trapezoidal	2.663	1.695	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H4	Faja	0.802	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H4	Faja	0.540	-	4.500	4.731	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H4	Faja	0.097	-	4.731	4.980	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(180°) H4	Faja	3.549	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H4	Trapezoidal	3.586	3.276	4.500	4.980	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H4	Trapezoidal	3.193	2.599	4.980	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H4	Faja	2.568	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H4	Trapezoidal	2.568	1.634	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(270°) H1	Faja	1.532	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(270°) H1	Trapezoidal	1.532	0.975	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(270°) H1	Faja	2.247	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(270°) H1	Trapezoidal	2.247	1.430	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(270°) H2	Faja	1.532	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(270°) H2	Trapezoidal	1.532	0.975	4.500	5.300	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(270°) H2	Faja	3.649	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(270°) H2	Trapezoidal	3.649	2.322	4.500	5.300	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N33	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N30	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N38	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N27	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

6.4. RESULTADOS

6.4.1. Nudos

- **Desplazamientos**

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

- Envoltentes

Envoltente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-15.127	-6.878	-0.042	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	15.732	4.972	0.019	-	-	-
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-15.127	-4.964	-0.044	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	15.732	6.878	0.019	-	-	-
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-19.242	-5.860	-5.481	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	31.488	5.860	0.739	-	-	-
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-14.770	-12.627	-0.170	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	14.915	3.956	0.024	-	-	-
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-14.770	-3.956	-0.164	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	14.915	12.835	0.024	-	-	-
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-22.051	-6.240	-39.583	-1.873	-4.858	-0.003
		Valor máximo de la envoltente	22.268	6.240	4.511	1.873	4.906	0.003
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-15.384	-12.230	-0.169	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	14.984	4.671	0.029	-	-	-
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-15.384	-4.671	-0.164	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	14.984	12.477	0.029	-	-	-
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-31.192	-5.942	-39.330	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	19.442	5.942	7.092	-	-	-
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolvente de los desplazamientos en nudos									
Referencia	Tipo	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente		-15.698	-6.878	-0.042	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente		15.144	4.972	0.018	-	-	-
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente		-15.698	-4.964	-0.044	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente		15.144	6.878	0.018	-	-	-
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente		-31.140	-5.860	-5.481	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente		19.414	5.860	0.736	-	-	-
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente		0.000	0.000	0.000	-1.351	-22.427	0.000
		Valor máximo de la envolvente		0.000	0.000	0.000	0.940	18.289	0.000
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente		-26.549	-4.970	-0.185	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente		18.822	6.813	0.023	-	-	-
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente		0.000	0.000	0.000	-0.941	-18.289	0.000
		Valor máximo de la envolvente		0.000	0.000	0.000	1.351	22.969	0.000
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente		-18.685	-6.813	-0.188	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente		26.824	4.974	0.024	-	-	-
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente		0.000	0.000	0.000	-1.351	-18.289	0.000
		Valor máximo de la envolvente		0.000	0.000	0.000	0.940	22.969	0.000
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente		-18.685	-4.970	-0.185	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente		26.824	6.813	0.024	-	-	-
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente		-26.549	-6.813	-0.188	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente		18.822	4.974	0.023	-	-	-
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente		-26.309	-5.761	-26.959	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente		18.694	8.981	5.461	-	-	-
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente		-26.309	-8.896	-27.769	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente		18.694	5.761	5.461	-	-	-

• Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
 Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-14.449	-15.593	-9.471	-19.11	-18.98	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	14.674	13.321	17.303	18.87	14.02	0.02
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-9.030	-9.844	-4.341	-13.24	-11.86	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	9.173	8.909	12.407	12.10	8.76	0.01
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-14.449	-13.321	-9.471	-18.42	-18.98	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	14.674	14.949	17.833	19.11	14.02	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-9.030	-8.909	-4.341	-11.82	-11.86	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	9.173	9.441	12.960	13.24	8.76	0.01
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-6.465	-33.253	-33.621	-171.66	-29.09	0.00
		Valor máximo de la envolvente	6.402	95.256	139.996	60.98	28.81	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-4.042	-14.997	-11.448	-120.30	-18.19	0.00
		Valor máximo de la envolvente	4.002	64.881	95.825	28.26	18.01	0.00
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-6.465	-96.065	-33.621	-60.98	-29.09	0.00
		Valor máximo de la envolvente	6.402	33.253	137.194	173.82	28.81	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-4.042	-65.723	-11.448	-28.26	-18.19	0.00
		Valor máximo de la envolvente	4.002	14.997	92.906	122.55	18.01	0.00
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-6.504	-39.116	-38.689	-171.73	-29.23	-0.08
		Valor máximo de la envolvente	6.669	95.207	139.914	72.36	30.00	0.07
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-4.070	-18.557	-14.505	-120.06	-18.28	-0.06
		Valor máximo de la envolvente	4.168	64.647	95.545	35.19	18.76	0.04
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-6.504	-96.222	-38.688	-72.36	-29.23	-0.07
		Valor máximo de la envolvente	6.669	39.116	136.935	174.27	30.00	0.08
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-4.070	-65.704	-14.504	-35.19	-18.28	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	4.168	18.556	92.442	122.70	18.76	0.06
N26	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-14.674	-15.593	-9.262	-19.11	-14.02	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	14.092	13.186	17.303	18.87	18.63	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-9.173	-9.844	-4.210	-13.24	-8.76	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	8.807	8.824	12.407	12.10	11.65	0.01
N28	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-14.674	-13.186	-9.262	-18.42	-14.02	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	14.092	14.949	17.833	19.11	18.63	0.02
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-9.173	-8.824	-4.210	-11.82	-8.76	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	8.807	9.441	12.960	13.24	11.65	0.01
N32	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-28.909	0.000	-13.729	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	29.777	0.000	61.056	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-18.068	0.000	-4.063	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	18.611	0.000	41.875	0.00	0.00	0.00
N34	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-30.616	0.000	-14.001	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	28.909	0.000	61.748	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-19.135	0.000	-4.233	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	18.068	0.000	42.597	0.00	0.00	0.00
N36	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-30.616	0.000	-14.001	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	28.909	0.000	61.056	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-19.135	0.000	-4.233	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	18.068	0.000	41.875	0.00	0.00	0.00

6.4.2. Barras

• Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

○ Envolventes:

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.512 m	1.025 m	1.537 m	2.050 m	2.563 m	3.075 m	3.587 m	4.100 m
N1/N2	Acero laminado	N _{min}	-15.590	-15.301	-15.011	-14.722	-14.433	-14.143	-13.854	-13.565	-13.275
		N _{máx}	9.458	9.629	9.801	9.972	10.143	10.315	10.486	10.658	10.829
		Vy _{min}	-13.757	-11.391	-9.026	-6.660	-4.294	-2.272	-1.415	-2.007	-3.064
		Vy _{máx}	13.546	11.470	9.394	7.318	5.242	3.166	1.300	2.806	5.172
		Vz _{min}	-12.451	-10.787	-9.250	-7.713	-6.176	-6.391	-6.682	-6.973	-7.264
		Vz _{máx}	14.653	12.322	9.990	7.659	5.328	4.892	5.459	8.227	10.996
		Mt _{min}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	-17.83	-11.91	-7.30	-4.40	-3.39	-4.86	-5.79	-7.29	-9.34
		My _{máx}	17.76	10.85	5.70	3.58	4.33	4.02	5.88	8.71	12.35
		Mz _{min}	-13.14	-8.41	-5.35	-4.59	-4.62	-4.35	-4.72	-4.74	-3.71
		Mz _{máx}	17.79	11.38	6.03	3.59	5.37	6.96	7.34	6.51	4.47

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.512 m	1.025 m	1.537 m	2.050 m	2.563 m	3.075 m	3.587 m	4.100 m
N3/N4	Acero laminado	N _{min}	-16.087	-15.798	-15.508	-15.219	-14.930	-14.641	-14.351	-14.062	-13.773
		N _{máx}	9.458	9.629	9.801	9.972	10.143	10.315	10.486	10.658	10.829
		Vy _{min}	-13.757	-11.391	-9.026	-6.660	-4.294	-2.272	-1.415	-2.007	-3.064
		Vy _{máx}	13.546	11.470	9.394	7.318	5.242	3.166	1.300	2.806	5.172
		Vz _{min}	-14.049	-11.867	-9.685	-7.503	-5.321	-4.892	-5.459	-8.227	-10.996
		Vz _{máx}	12.451	10.787	9.250	7.713	6.176	6.535	6.975	7.416	7.856
		Mt _{min}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My _{min}	-17.34	-10.70	-5.70	-3.58	-4.33	-4.02	-5.88	-8.84	-12.75
		My _{máx}	17.84	11.91	7.34	4.56	3.19	4.69	5.73	7.29	9.34
		Mz _{min}	-13.14	-8.41	-5.35	-4.59	-4.62	-4.35	-4.72	-4.74	-3.71
		Mz _{máx}	17.79	11.38	6.03	3.59	5.37	6.96	7.34	6.51	4.47

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.082 m	0.551 m	1.113 m	1.581 m	1.583 m	2.158 m	2.542 m	3.119 m	3.503 m	4.079 m
N2/N3 5	Acero laminado	N _{min}	-24.982	-24.425	-23.941	-23.562	-23.578	-23.223	-23.042	-22.770	-22.588	-22.374
		N _{máx}	11.086	11.089	11.089	11.304	11.125	11.542	11.877	12.379	12.713	13.215
		Vy _{min}	-0.859	-0.516	-0.160	-0.093	-0.094	-0.351	-0.475	-0.603	-0.655	-0.684

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.082 m	0.551 m	1.113 m	1.581 m	1.583 m	2.158 m	2.542 m	3.119 m	3.503 m	4.079 m
		Vy _{máx}	0.963	0.574	0.178	0.090	0.091	0.338	0.468	0.608	0.665	0.698
		Vz _{mín}	-10.534	-7.034	-3.814	-2.350	-2.655	-1.418	-1.646	-3.216	-4.608	-6.696
		Vz _{máx}	7.537	5.541	3.526	4.627	5.578	8.308	11.120	15.859	19.018	23.757
		Mt _{mín}	-1.96	-1.96	-1.96	-1.97	-2.03	-2.03	-2.03	-2.03	-2.03	-2.03
		Mt _{máx}	1.83	1.83	1.83	1.83	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
		My _{mín}	-13.67	-10.47	-7.92	-7.64	-7.22	-7.26	-7.57	-10.57	-16.09	-28.22
		My _{máx}	9.69	8.30	7.84	7.17	7.09	4.53	3.51	3.29	4.46	7.71
		Mz _{mín}	-0.61	-0.97	-1.17	-1.18	-1.07	-0.94	-0.78	-0.47	-0.23	-0.22
		Mz _{máx}	0.64	0.96	1.14	1.15	1.03	0.90	0.75	0.44	0.19	0.24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.397 m	0.793 m	1.388 m	1.785 m	2.181 m	2.776 m	3.173 m	3.569 m
N35/N5	Acero laminado	N _{mín}	-24.976	-24.631	-24.286	-23.768	-23.422	-23.077	-22.691	-22.440	-22.189
		N _{máx}	28.806	28.899	28.992	29.131	29.224	29.317	29.456	29.549	29.641
		Vy _{mín}	-4.442	-3.921	-3.462	-2.888	-2.581	-2.336	-2.084	-1.992	-1.961
		Vy _{máx}	4.043	3.570	3.152	2.631	2.352	2.130	1.900	1.817	1.789
		Vz _{mín}	-28.379	-25.117	-21.856	-16.964	-13.703	-11.174	-7.660	-6.742	-6.762
		Vz _{máx}	9.693	8.257	6.820	4.664	3.228	3.128	3.487	3.727	4.726
		Mt _{mín}	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69
		Mt _{máx}	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79
		My _{mín}	-28.22	-17.62	-8.31	-2.25	-3.82	-4.81	-5.23	-5.97	-7.50
		My _{máx}	7.71	4.15	1.18	3.96	9.62	14.13	18.87	21.06	22.71
		Mz _{mín}	-0.98	-0.62	-1.94	-3.65	-4.64	-5.53	-6.72	-7.45	-8.17
		Mz _{máx}	0.90	0.68	2.14	4.02	5.10	6.07	7.38	8.19	8.97

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.082 m	0.551 m	1.113 m	1.581 m	1.583 m	2.158 m	2.542 m	3.119 m	3.503 m	4.079 m
N4/N37	Acero laminado	N _{mín}	-24.982	-24.425	-23.941	-23.562	-23.578	-23.223	-23.042	-22.770	-22.588	-22.374
		N _{máx}	11.086	11.089	11.089	11.304	11.125	11.542	11.877	12.379	12.713	13.215
		Vy _{mín}	-0.963	-0.574	-0.178	-0.090	-0.091	-0.338	-0.468	-0.608	-0.665	-0.698
		Vy _{máx}	0.859	0.516	0.160	0.093	0.094	0.351	0.475	0.603	0.655	0.684
		Vz _{mín}	-10.861	-7.284	-4.067	-2.471	-2.867	-1.462	-1.646	-3.216	-4.608	-6.696
		Vz _{máx}	7.536	5.541	3.526	4.627	5.578	8.308	11.079	15.717	18.809	23.447
		Mt _{mín}	-1.83	-1.83	-1.83	-1.83	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90
		Mt _{máx}	1.96	1.96	1.96	1.97	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03
		My _{mín}	-14.08	-10.66	-7.92	-7.64	-7.22	-7.26	-7.57	-10.57	-16.04	-28.02
		My _{máx}	9.69	8.30	7.84	7.12	7.07	4.53	3.51	3.29	4.46	7.71
		Mz _{mín}	-0.64	-0.96	-1.14	-1.15	-1.03	-0.90	-0.75	-0.44	-0.19	-0.23
		Mz _{máx}	0.61	0.97	1.17	1.18	1.07	0.94	0.78	0.47	0.23	0.22

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.397 m	0.793 m	1.388 m	1.785 m	2.181 m	2.776 m	3.173 m	3.569 m
N37/N5	Acero laminado	N _{min}	-24.976	-24.631	-24.286	-23.768	-23.422	-23.077	-22.691	-22.440	-22.189
		N _{máx}	28.805	28.898	28.991	29.130	29.223	29.316	29.455	29.548	29.641
		Vy _{min}	-4.042	-3.569	-3.151	-2.630	-2.351	-2.129	-1.899	-1.816	-1.788
		Vy _{máx}	4.442	3.921	3.462	2.888	2.581	2.336	2.084	1.992	1.961
		Vz _{min}	-28.052	-24.860	-21.668	-16.881	-13.689	-11.174	-7.660	-6.742	-6.762
		Vz _{máx}	9.693	8.257	6.820	4.664	3.228	3.128	3.487	3.727	4.726
		Mt _{min}	-1.79	-1.79	-1.79	-1.79	-1.79	-1.79	-1.79	-1.79	-1.79
		Mt _{máx}	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69
		My _{min}	-28.02	-17.53	-8.31	-2.25	-3.82	-4.81	-5.23	-5.97	-7.50
		My _{máx}	7.71	4.15	1.18	4.05	9.72	14.22	18.84	21.06	22.71
		Mz _{min}	-0.90	-0.68	-2.14	-4.02	-5.10	-6.07	-7.38	-8.19	-8.97
		Mz _{máx}	0.98	0.62	1.94	3.65	4.64	5.53	6.72	7.45	8.17

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.501 m	1.002 m	1.503 m	2.005 m	2.506 m	3.007 m	3.508 m	4.009 m		
N13/N14	Acero laminado	N _{min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	124.794	124.242	123.689	123.137	122.585	122.033	121.480	120.928	120.376		
		Vy _{min}	35.027	35.354	35.682	36.009	36.336	36.663	36.991	37.318	37.645		
		Vy _{máx}	-6.002	-6.002	-6.002	-6.002	-6.002	-6.002	-6.002	-6.002	-6.002		
		Vz _{min}	6.061	6.061	6.061	6.061	6.061	6.061	6.061	6.061	6.061		
		Vz _{máx}	-33.296	-32.604	-31.912	-31.220	-30.528	-29.835	-29.143	-28.451	-31.806		
		Mt _{min}	87.746	88.263	88.780	89.297	89.814	90.331	90.847	91.364	91.881		
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My _{máx}	-60.78	-44.27	-28.10	-14.81	-29.04	-64.67	-109.48	-155.14	-201.05		
		Mz _{min}	159.01	114.91	70.55	29.95	6.91	18.31	33.09	47.52	61.61		
		Mz _{máx}	-27.01	-24.00	-20.99	-17.99	-14.98	-11.97	-8.96	-5.95	-2.95		
			27.28	24.24	21.20	18.16	15.13	12.09	9.05	6.01	2.98		

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.123 m	1.061 m	1.622 m	1.624 m	2.000 m	3.129 m	3.883 m	5.012 m	5.766 m	6.895 m	7.649 m
N12/N15	Acero laminado	N _{min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	119.854	115.529	113.090	108.000	107.011	104.035	102.051	99.076	97.092	94.116	92.132
		Vy _{min}	44.205	44.159	44.151	42.851	43.014	43.503	43.829	44.317	44.643	45.132	45.458
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mt _{min}	90.294	75.903	67.330	75.185	69.119	50.875	39.554	23.346	14.463	-9.042	-9.757
		Mt _{máx}	28.360	21.218	18.372	20.898	19.272	14.384	11.125	6.236	3.508	15.516	27.679
		My _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{min}	-	-	-	-	-78.83	-24.91	-17.00	-21.86	-23.26	-20.23	-14.50
		Mz _{máx}	212.49	139.04	100.84	104.84	25.33	19.22	47.51	74.64	82.32	81.40	69.33
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.123 m	1.061 m	1.622 m	1.624 m	2.000 m	3.129 m	3.883 m	5.012 m	5.766 m	6.895 m	7.649 m
N14/N15	Acero laminado	N _{min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	120.946	116.751	114.381	109.414	108.425	105.449	103.465	100.489	98.505	95.530	93.546
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vz _{máx}	88.456	74.372	65.984	73.635	67.986	51.382	40.312	23.709	14.562	-9.042	-9.757
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-	-	-	-	-80.23	-24.94	-17.00	-21.86	-23.26	-20.23	-14.50
		My _{máx}	216.73	141.70	102.69	106.80	25.33	19.22	46.86	73.36	80.87	80.06	69.33
		Mz _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.501 m	1.002 m	1.503 m	2.005 m	2.506 m	3.007 m	3.508 m	4.009 m	
N21/N22	Acero laminado	N _{min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	127.299	126.747	126.195	125.642	125.090	124.538	123.986	123.433	122.881	
		Vy _{min}	-6.252	-6.252	-6.252	-6.252	-6.252	-6.252	-6.252	-6.252	-6.252	-6.252
		Vy _{máx}	6.097	6.097	6.097	6.097	6.097	6.097	6.097	6.097	6.097	6.097
		Vz _{min}	-86.900	-87.241	-87.582	-87.924	-88.265	-88.606	-88.948	-89.289	-89.630	
		Vz _{máx}	38.832	38.140	37.447	36.755	36.063	35.371	34.679	33.987	33.482	
		Mt _{min}	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
		Mt _{máx}	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
		My _{min}	-156.98	-113.35	-69.55	-28.42	-8.18	-21.44	-38.99	-56.20	-73.06	
		My _{máx}	71.52	52.23	33.29	16.89	28.58	65.65	107.38	152.04	196.87	
		Mz _{min}	-28.13	-24.99	-21.86	-18.73	-15.59	-12.46	-9.33	-6.20	-3.06	
		Mz _{máx}	27.41	24.35	21.29	18.24	15.18	12.13	9.07	6.02	2.97	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.501 m	1.002 m	1.503 m	2.005 m	2.506 m	3.007 m	3.508 m	4.009 m	
N23/N24	Acero laminado	N _{min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		N _{máx}	124.506	123.954	123.401	122.849	122.297	121.745	121.192	120.640	120.088	
		Vy _{min}	-6.252	-6.252	-6.252	-6.252	-6.252	-6.252	-6.252	-6.252	-6.252	-6.252
		Vy _{máx}	6.097	6.097	6.097	6.097	6.097	6.097	6.097	6.097	6.097	6.097
		Vz _{min}	-38.831	-38.139	-37.447	-36.755	-36.063	-35.371	-34.678	-33.986	-33.482	
		Vz _{máx}	87.851	88.368	88.885	89.402	89.919	90.436	90.952	91.469	91.986	
		Mt _{min}	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	
		Mt _{máx}	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	
		My _{min}	-71.52	-52.23	-33.29	-16.89	-28.35	-65.06	-109.44	-155.15	-201.12	
		My _{máx}	159.36	115.21	70.80	29.35	8.18	21.44	38.99	56.20	73.06	
		Mz _{min}	-28.13	-24.99	-21.86	-18.73	-15.59	-12.46	-9.33	-6.20	-3.06	
		Mz _{máx}	27.41	24.35	21.29	18.24	15.18	12.13	9.07	6.02	2.97	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.123 m	0.592 m	1.154 m	1.622 m	1.624 m	2.190 m	2.568 m	3.135 m	3.512 m	4.079 m
N22/N4 2	Acero laminado	N _{min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{max}	122.045	119.941	117.358	115.283	110.200	108.709	107.714	106.221	105.226	103.733
		Vy _{min}	46.721	46.694	46.637	46.599	45.229	45.474	45.637	45.882	46.046	46.291
		Vy _{max}	-0.315	-0.315	-0.315	-0.315	-0.315	-0.315	-0.315	-0.315	-0.315	-0.315
		Vz _{min}	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328
		Vz _{max}	-90.156	-82.839	-74.274	-67.203	-75.131	-65.994	-59.892	-50.739	-44.788	-36.656
		Mt _{min}	32.443	28.689	24.205	22.049	24.131	21.682	20.047	17.595	15.960	13.507
		Mt _{max}	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
		My _{min}	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		My _{max}	-211.89	-173.79	-132.03	-100.52	-104.57	-66.20	-47.19	-23.35	-17.39	-17.33
		Mz _{min}	80.60	66.23	51.31	40.51	41.57	28.60	22.21	22.21	33.49	53.19
		Mz _{max}	-0.04	-0.16	-0.35	-0.50	-0.50	-0.69	-0.81	-0.99	-1.12	-1.30
					0.07	0.15	0.33	0.47	0.48	0.65	0.77	0.95

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.397 m	0.793 m	1.388 m	1.785 m	2.181 m	2.776 m	3.173 m	3.569 m	
N42/N25	Acero laminado	N _{min}	-103.606	-102.561	-101.517	-99.950	-98.905	-97.860	-96.294	-95.249	-94.204	
		N _{max}	50.776	50.947	51.119	51.376	51.548	51.720	51.977	52.148	52.320	
		Vy _{min}	-0.402	-0.402	-0.402	-0.402	-0.402	-0.402	-0.402	-0.402	-0.402	-0.402
		Vy _{max}	0.377	0.377	0.377	0.377	0.377	0.377	0.377	0.377	0.377	0.377
		Vz _{min}	-36.394	-30.704	-25.014	-16.901	-13.416	-9.930	-8.270	-9.407	-10.545	
		Vz _{max}	13.663	11.947	10.231	7.656	6.792	7.916	14.916	21.320	27.724	
		Mt _{min}	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
		Mt _{max}	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		My _{min}	-17.33	-20.72	-24.04	-27.61	-29.06	-29.75	-29.33	-28.01	-25.84	
		My _{max}	53.19	63.78	71.84	79.16	82.93	84.20	81.34	78.06	74.01	
		Mz _{min}	-1.30	-1.14	-0.99	-0.75	-0.61	-0.46	-0.23	-0.21	-0.20	
		Mz _{max}	1.25	1.10	0.95	0.74	0.60	0.47	0.26	0.13	0.15	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.123 m	0.592 m	1.154 m	1.622 m	1.624 m	2.190 m	2.568 m	3.135 m	3.512 m	4.079 m
N24/N4 1	Acero laminado	N _{min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{max}	122.930	120.890	118.383	116.365	111.398	109.908	108.912	107.419	106.424	104.931
		Vy _{min}	46.721	46.694	46.637	46.599	45.229	45.474	45.637	45.882	46.046	46.291
		Vy _{max}	-0.328	-0.328	-0.328	-0.328	-0.328	-0.328	-0.328	-0.328	-0.328	-0.328
		Vz _{min}	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315
		Vz _{max}	-88.173	-81.013	-72.632	-65.714	-73.554	-65.238	-59.685	-51.354	-45.801	-37.471
		Mt _{min}	32.443	28.689	24.204	22.049	24.131	21.682	20.047	17.595	15.959	13.507
		Mt _{max}	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
		My _{min}	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		My _{max}	-216.67	-177.68	-134.93	-102.69	-106.84	-67.58	-48.03	-23.49	-17.39	-17.33
		Mz _{min}	80.59	66.23	51.31	40.51	41.57	28.60	22.20	22.21	33.22	52.40
		Mz _{max}										

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.123 m	0.592 m	1.154 m	1.622 m	1.624 m	2.190 m	2.568 m	3.135 m	3.512 m	4.079 m
		Mz _{min}	-0.07	-0.15	-0.33	-0.47	-0.48	-0.65	-0.77	-0.95	-1.07	-1.25
		Mz _{máx}	0.04	0.16	0.35	0.50	0.50	0.69	0.81	0.99	1.12	1.30

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.397 m	0.793 m	1.388 m	1.785 m	2.181 m	2.776 m	3.173 m	3.569 m	
N41/N25	Acero laminado	N _{min}	-104.922	-103.877	-102.833	-101.266	-100.221	-99.177	-97.610	-96.565	-95.521	
		N _{máx}	50.776	50.947	51.119	51.376	51.548	51.720	51.977	52.148	52.320	
		Vy _{min}	-0.377	-0.377	-0.377	-0.377	-0.377	-0.377	-0.377	-0.377	-0.377	-0.377
		Vy _{máx}	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402	0.402
		Vz _{min}	-37.208	-31.380	-25.551	-17.044	-13.416	-9.930	-8.270	-9.407	-10.545	
		Vz _{máx}	13.662	11.946	10.230	7.656	6.792	7.916	14.758	21.024	27.289	
		Mt _{min}	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
		Mt _{máx}	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		My _{min}	-17.33	-20.72	-24.04	-27.61	-29.06	-29.75	-29.33	-28.01	-25.84	
		My _{máx}	52.40	62.70	70.51	77.57	81.25	82.47	79.97	78.06	74.01	
		Mz _{min}	-1.25	-1.10	-0.95	-0.74	-0.60	-0.47	-0.26	-0.13	-0.15	
		Mz _{máx}	1.30	1.14	0.99	0.75	0.61	0.46	0.23	0.21	0.20	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.512 m	1.025 m	1.537 m	2.050 m	2.563 m	3.075 m	3.587 m	4.100 m	
N26/N27	Acero laminado	N _{min}	-15.590	-15.301	-15.011	-14.722	-14.433	-14.143	-13.854	-13.565	-13.275	
		N _{máx}	9.262	9.434	9.605	9.776	9.948	10.119	10.291	10.462	10.634	
		Vy _{min}	-13.212	-11.193	-9.174	-7.155	-5.136	-3.117	-1.297	-2.806	-5.172	
		Vy _{máx}	13.757	11.391	9.026	6.660	4.294	2.297	1.422	2.071	2.944	
		Vz _{min}	-12.324	-10.787	-9.250	-7.713	-6.176	-4.639	-3.102	-1.565	-0.028	
		Vz _{máx}	14.653	12.322	9.990	7.659	5.328	2.997	0.666	-1.665	-3.996	
		Mt _{min}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
		Mt _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
		My _{min}	-17.83	-11.91	-7.30	-4.40	-3.39	-4.86	-5.79	-7.29	-9.34	
		My _{máx}	17.76	10.85	5.70	3.54	4.28	3.98	5.88	8.71	12.35	
		Mz _{min}	-17.47	-11.21	-6.00	-3.56	-5.37	-6.96	-7.34	-6.51	-4.47	
		Mz _{máx}	13.14	8.49	5.37	4.65	4.75	4.52	4.54	4.58	3.59	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.512 m	1.025 m	1.537 m	2.050 m	2.563 m	3.075 m	3.587 m	4.100 m	
N28/N29	Acero laminado	N _{min}	-16.087	-15.798	-15.508	-15.219	-14.930	-14.641	-14.351	-14.062	-13.773	
		N _{máx}	9.262	9.434	9.605	9.776	9.948	10.119	10.291	10.462	10.634	
		Vy _{min}	-13.212	-11.193	-9.174	-7.155	-5.136	-3.117	-1.297	-2.806	-5.172	
		Vy _{máx}	13.757	11.391	9.026	6.660	4.294	2.297	1.422	2.071	2.944	
		Vz _{min}	-14.049	-11.867	-9.685	-7.503	-5.321	-3.139	-0.957	1.234	3.418	
		Vz _{máx}	12.324	10.787	9.250	7.713	6.176	4.639	3.102	1.565	0.028	
		Mt _{min}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
		My _{min}	-17.34	-10.70	-5.70	-3.54	-4.28	-3.98	-5.88	-8.84	-12.75	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.512 m	1.025 m	1.537 m	2.050 m	2.563 m	3.075 m	3.587 m	4.100 m
		$M_{y_{máx}}$	17.84	11.91	7.34	4.56	3.19	4.69	5.73	7.29	9.34
		$M_{z_{mín}}$	-17.47	-11.21	-6.00	-3.56	-5.37	-6.96	-7.34	-6.51	-4.47
		$M_{z_{máx}}$	13.14	8.49	5.37	4.65	4.75	4.52	4.54	4.58	3.59

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.082 m	0.551 m	1.113 m	1.581 m	1.583 m	2.158 m	2.542 m	3.119 m	3.503 m	4.079 m
N27/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	-23.851	-23.298	-22.820	-22.444	-22.466	-22.110	-21.929	-21.657	-21.476	-21.261
		$N_{máx}$	10.524	10.530	10.532	10.749	10.572	10.990	11.324	11.826	12.161	12.662
		$V_{y_{mín}}$	-0.963	-0.574	-0.178	-0.087	-0.088	-0.329	-0.455	-0.591	-0.647	-0.678
		$V_{y_{máx}}$	0.836	0.502	0.156	0.093	0.094	0.351	0.475	0.603	0.655	0.684
		$V_{z_{mín}}$	-10.534	-7.034	-3.814	-2.350	-2.655	-1.418	-1.646	-3.160	-4.526	-6.574
		$V_{z_{máx}}$	7.537	5.445	3.467	4.627	5.578	8.308	11.120	15.859	19.018	23.757
		$M_{t_{mín}}$	-1.83	-1.83	-1.83	-1.83	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90
		$M_{t_{máx}}$	1.91	1.91	1.91	1.91	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
		$M_{y_{mín}}$	-13.67	-10.47	-7.92	-7.64	-7.22	-7.26	-7.57	-10.57	-16.09	-28.22
		$M_{y_{máx}}$	9.59	8.30	7.84	7.17	7.09	4.48	3.46	3.28	4.44	7.63
		$M_{z_{mín}}$	-0.62	-0.93	-1.11	-1.12	-1.00	-0.88	-0.73	-0.42	-0.19	-0.24
				$M_{z_{máx}}$	0.61	0.97	1.17	1.18	1.07	0.94	0.78	0.47

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.397 m	0.793 m	1.388 m	1.785 m	2.181 m	2.776 m	3.173 m	3.569 m
N38/N30	Acero laminado	$N_{mín}$	-23.763	-23.418	-23.072	-22.554	-22.209	-21.864	-21.478	-21.227	-20.976
		$N_{máx}$	28.806	28.899	28.992	29.131	29.224	29.317	29.456	29.549	29.641
		$V_{y_{mín}}$	-4.043	-3.570	-3.152	-2.631	-2.352	-2.130	-1.900	-1.817	-1.789
		$V_{y_{máx}}$	4.320	3.813	3.367	2.808	2.510	2.272	2.026	1.937	1.907
		$V_{z_{mín}}$	-28.379	-25.117	-21.856	-16.964	-13.703	-11.174	-7.660	-6.742	-6.762
		$V_{z_{máx}}$	9.565	8.155	6.746	4.632	3.222	3.084	3.361	3.546	4.490
		$M_{t_{mín}}$	-1.74	-1.74	-1.74	-1.74	-1.74	-1.74	-1.74	-1.74	-1.74
		$M_{t_{máx}}$	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69
		$M_{y_{mín}}$	-28.22	-17.62	-8.31	-2.22	-3.78	-4.77	-5.22	-5.93	-7.38
		$M_{y_{máx}}$	7.63	4.12	1.18	3.96	9.62	14.13	18.87	21.06	22.71
		$M_{z_{mín}}$	-0.90	-0.67	-2.08	-3.91	-4.96	-5.91	-7.18	-7.96	-8.72
				$M_{z_{máx}}$	0.95	0.62	1.94	3.65	4.64	5.53	6.72

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.082 m	0.551 m	1.113 m	1.581 m	1.583 m	2.158 m	2.542 m	3.119 m	3.503 m	4.079 m
N29/N33	Acero laminado	$N_{mín}$	-23.851	-23.298	-22.820	-22.444	-22.466	-22.110	-21.929	-21.657	-21.476	-21.261
		$N_{máx}$	10.524	10.530	10.532	10.749	10.572	10.990	11.324	11.826	12.161	12.662
		$V_{y_{mín}}$	-0.836	-0.502	-0.156	-0.093	-0.094	-0.351	-0.475	-0.603	-0.655	-0.684
		$V_{y_{máx}}$	0.963	0.574	0.178	0.087	0.088	0.329	0.455	0.591	0.647	0.678
		$V_{z_{mín}}$	-10.861	-7.284	-4.067	-2.471	-2.867	-1.462	-1.646	-3.160	-4.526	-6.574
		$V_{z_{máx}}$	7.536	5.445	3.467	4.627	5.578	8.308	11.079	15.717	18.809	23.447

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.082 m	0.551 m	1.113 m	1.581 m	1.583 m	2.158 m	2.542 m	3.119 m	3.503 m	4.079 m
		Mt _{min}	-1.91	-1.91	-1.91	-1.91	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97	-1.97
		Mt _{máx}	1.83	1.83	1.83	1.83	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
		My _{min}	-14.08	-10.66	-7.92	-7.64	-7.22	-7.26	-7.57	-10.57	-16.04	-28.02
		My _{máx}	9.59	8.30	7.84	7.12	7.07	4.48	3.46	3.28	4.44	7.63
		Mz _{min}	-0.61	-0.97	-1.17	-1.18	-1.07	-0.94	-0.78	-0.47	-0.23	-0.21
		Mz _{máx}	0.62	0.93	1.11	1.12	1.00	0.88	0.73	0.42	0.19	0.23

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.397 m	0.793 m	1.388 m	1.785 m	2.181 m	2.776 m	3.173 m	3.569 m	
N33/N30	Acero laminado	N _{min}	-23.763	-23.418	-23.072	-22.554	-22.209	-21.864	-21.478	-21.227	-20.976	
		N _{máx}	28.805	28.898	28.991	29.130	29.223	29.316	29.455	29.548	29.641	
		Vy _{min}	-4.320	-3.813	-3.367	-2.808	-2.510	-2.272	-2.026	-1.937	-1.907	
		Vy _{máx}	4.042	3.569	3.151	2.630	2.351	2.129	1.899	1.816	1.788	
		Vz _{min}	-28.052	-24.860	-21.668	-16.881	-13.689	-11.174	-7.660	-6.742	-6.762	
		Vz _{máx}	9.565	8.155	6.746	4.632	3.222	3.084	3.361	3.546	4.490	
		Mt _{min}	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	
		Mt _{máx}	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	
		My _{min}	-28.02	-17.53	-8.31	-2.22	-3.78	-4.77	-5.22	-5.93	-7.38	
		My _{máx}	7.63	4.12	1.18	4.05	9.72	14.22	18.84	21.06	22.71	
		Mz _{min}	-0.95	-0.62	-1.94	-3.65	-4.64	-5.53	-6.72	-7.45	-8.17	
		Mz _{máx}	0.90	0.67	2.08	3.91	4.96	5.91	7.18	7.96	8.72	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.516 m	1.291 m	2.065 m	2.581 m	3.355 m	3.872 m	4.646 m	5.162 m	
N31/N38	Acero laminado	N _{min}	-56.082	-55.791	-55.354	-54.917	-54.625	-54.188	-53.897	-53.460	-53.168	
		N _{máx}	14.527	14.700	14.959	15.218	15.390	15.650	15.822	16.081	16.254	
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz _{min}	-27.102	-21.671	-13.524	-5.378	-0.046	-8.435	-14.027	-22.364	-26.929	
		Vz _{máx}	27.916	22.324	13.935	5.546	0.054	8.200	13.631	21.699	26.010	
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My _{min}	0.00	-12.97	-27.00	-34.55	-35.97	-32.68	-26.89	-12.78	0.00	
		My _{máx}	0.00	12.59	26.21	33.53	34.91	31.71	26.08	12.37	0.00	
		Mz _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.516 m	1.291 m	2.065 m	2.581 m	3.355 m	3.872 m	4.646 m	5.162 m	
N32/N33	Acero laminado	N _{min}	-55.433	-55.141	-54.704	-54.267	-53.976	-53.539	-53.247	-52.810	-52.519	
		N _{máx}	14.527	14.700	14.959	15.218	15.390	15.650	15.822	16.081	16.254	
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz _{min}	-27.102	-21.671	-13.524	-5.378	-0.046	-8.435	-14.027	-22.364	-26.929	
		Vz _{máx}	27.916	22.324	13.935	5.546	0.054	8.200	13.631	21.699	26.010	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.516 m	1.291 m	2.065 m	2.581 m	3.355 m	3.872 m	4.646 m	5.162 m
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	0.00	-12.97	-27.00	-34.55	-35.97	-32.68	-26.89	-12.78	0.00
		My _{máx}	0.00	12.59	26.21	33.53	34.91	31.71	26.08	12.37	0.00
		Mz _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.516 m	1.291 m	2.065 m	2.581 m	3.355 m	3.872 m	4.646 m	5.162 m
N34/N35	Acero laminado	N _{min}	-56.082	-55.791	-55.354	-54.917	-54.625	-54.188	-53.897	-53.460	-53.168
		N _{máx}	14.782	14.955	15.214	15.473	15.646	15.905	16.078	16.337	16.509
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-28.702	-22.952	-14.327	-5.702	-0.054	-8.200	-13.631	-21.699	-26.010
		Vz _{máx}	27.102	21.671	13.524	5.378	0.047	8.672	14.422	22.993	27.688
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	0.00	-12.59	-26.21	-33.53	-34.91	-31.71	-26.08	-12.37	0.00
		My _{máx}	0.00	13.33	27.76	35.52	36.98	33.60	27.64	13.14	0.00
		Mz _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.516 m	1.291 m	2.065 m	2.581 m	3.355 m	3.872 m	4.646 m	5.162 m
N36/N37	Acero laminado	N _{min}	-55.433	-55.141	-54.704	-54.267	-53.976	-53.539	-53.247	-52.810	-52.519
		N _{máx}	14.782	14.955	15.214	15.473	15.646	15.905	16.078	16.337	16.509
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-28.702	-22.952	-14.327	-5.702	-0.054	-8.200	-13.631	-21.699	-26.010
		Vz _{máx}	27.102	21.671	13.524	5.378	0.047	8.672	14.422	22.993	27.688
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	0.00	-12.59	-26.21	-33.53	-34.91	-31.71	-26.08	-12.37	0.00
		My _{máx}	0.00	13.33	27.76	35.52	36.98	33.60	27.64	13.14	0.00
		Mz _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N41/N33	Acero laminado	N _{min}	-32.927	-32.927	-32.927	-32.927	-32.927	-32.927	-32.927	-32.927	-32.927
		N _{máx}	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.268	-0.201	-0.134	-0.067	0.000	0.040	0.079	0.119	0.159
		Vz _{máx}	-0.159	-0.119	-0.079	-0.040	0.000	0.067	0.134	0.201	0.268

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	0.00	0.09	0.15	0.19	0.20	0.19	0.15	0.09	0.00
		My _{máx}	0.00	0.15	0.25	0.31	0.33	0.31	0.25	0.15	0.00
		Mz _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N25/N30	Acero laminado	N _{min}	-3.568	-3.568	-3.568	-3.568	-3.568	-3.568	-3.568	-3.568	-3.568
		N _{máx}	0.803	0.803	0.803	0.803	0.803	0.803	0.803	0.803	0.803
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.268	-0.201	-0.134	-0.067	0.000	0.040	0.079	0.119	0.159
		Vz _{máx}	-0.159	-0.119	-0.079	-0.040	0.000	0.067	0.134	0.201	0.268
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	0.00	0.09	0.15	0.19	0.20	0.19	0.15	0.09	0.00
		My _{máx}	0.00	0.15	0.25	0.31	0.33	0.31	0.25	0.15	0.00
		Mz _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N42/N38	Acero laminado	N _{min}	-32.927	-32.927	-32.927	-32.927	-32.927	-32.927	-32.927	-32.927	-32.927
		N _{máx}	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.268	-0.201	-0.134	-0.067	0.000	0.040	0.079	0.119	0.159
		Vz _{máx}	-0.159	-0.119	-0.079	-0.040	0.000	0.067	0.134	0.201	0.268
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	0.00	0.09	0.15	0.19	0.20	0.19	0.15	0.09	0.00
		My _{máx}	0.00	0.15	0.25	0.31	0.33	0.31	0.25	0.15	0.00
		Mz _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N22/N27	Acero laminado	N _{min}	-36.496	-36.496	-36.496	-36.496	-36.496	-36.496	-36.496	-36.496	-36.496
		N _{máx}	8.054	8.054	8.054	8.054	8.054	8.054	8.054	8.054	8.054
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.268	-0.201	-0.134	-0.067	0.000	0.040	0.079	0.119	0.159
		Vz _{máx}	-0.159	-0.119	-0.079	-0.040	0.000	0.067	0.134	0.201	0.268
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		$M_{y_{\min}}$	0.00	0.09	0.15	0.19	0.20	0.19	0.15	0.09	0.00
		$M_{y_{\max}}$	0.00	0.15	0.25	0.31	0.33	0.31	0.25	0.15	0.00
		$M_{z_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N24/N29	Acero laminado	N_{\min}	-36.496	-36.496	-36.496	-36.496	-36.496	-36.496	-36.496	-36.496	-36.496
		N_{\max}	8.054	8.054	8.054	8.054	8.054	8.054	8.054	8.054	8.054
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.268	-0.201	-0.134	-0.067	0.000	0.040	0.079	0.119	0.159
		$V_{z_{\max}}$	-0.159	-0.119	-0.079	-0.040	0.000	0.067	0.134	0.201	0.268
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	0.00	0.09	0.15	0.19	0.20	0.19	0.15	0.09	0.00
		$M_{y_{\max}}$	0.00	0.15	0.25	0.31	0.33	0.31	0.25	0.15	0.00
		$M_{z_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.807 m	1.613 m	2.420 m	3.226 m	4.033 m	4.840 m	5.646 m	6.453 m
N24/N33	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	38.572	38.572	38.572	38.572	38.572	38.572	38.572	38.572	38.572
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.768 m	1.536 m	2.304 m	3.072 m	3.840 m	4.607 m	5.375 m	6.143 m
N33/N25	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	2.552	2.552	2.552	2.552	2.552	2.552	2.552	2.552	2.552
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.768 m	1.536 m	2.304 m	3.072 m	3.840 m	4.607 m	5.375 m	6.143 m
		$M_{y_{máx}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{mín}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{máx}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.768 m	1.536 m	2.304 m	3.072 m	3.840 m	4.607 m	5.375 m	6.143 m	
N38/N25	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	2.552	2.552	2.552	2.552	2.552	2.552	2.552	2.552	2.552	2.552
		$V_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{mín}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{máx}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{mín}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{máx}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{mín}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{máx}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.807 m	1.613 m	2.420 m	3.226 m	4.033 m	4.840 m	5.646 m	6.453 m	
N22/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	38.573	38.573	38.573	38.573	38.573	38.573	38.573	38.573	38.573	38.573
		$V_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{mín}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{máx}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{mín}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{máx}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{mín}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{máx}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.807 m	1.613 m	2.420 m	3.226 m	4.033 m	4.840 m	5.646 m	6.453 m	
N27/N42	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	40.113	40.113	40.113	40.113	40.113	40.113	40.113	40.113	40.113	40.113
		$V_{y_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{mín}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{máx}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{mín}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{máx}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{mín}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.807 m	1.613 m	2.420 m	3.226 m	4.033 m	4.840 m	5.646 m	6.453 m
○		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.768 m	1.536 m	2.304 m	3.072 m	3.840 m	4.607 m	5.375 m	6.143 m	
N42/N30	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.768 m	1.536 m	2.304 m	3.072 m	3.840 m	4.607 m	5.375 m	6.143 m	
N41/N30	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.807 m	1.613 m	2.420 m	3.226 m	4.033 m	4.840 m	5.646 m	6.453 m	
N29/N41	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	40.113	40.113	40.113	40.113	40.113	40.113	40.113	40.113	40.113	40.113
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

• **Resistencia**

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

h: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $h \leq 100\%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	46.43	0.000	-6.752	13.543	-3.694	0.01	-4.02	17.78	GV	Cumple
N3/N4	46.43	0.000	-6.752	13.543	3.694	-0.01	4.02	17.78	GV	Cumple
N2/N35	86.04	1.583	-22.958	0.090	-0.477	-2.03	3.08	1.03	GV	Cumple
N35/N5	76.11	0.000	-24.976	-4.442	-9.511	1.79	-8.46	-0.98	GV	Cumple
N4/N37	86.04	1.583	-22.958	-0.090	-0.477	2.03	3.08	-1.03	GV	Cumple
N37/N5	76.11	0.000	-24.976	4.442	-9.511	-1.79	-8.46	0.98	GV	Cumple
N13/N14	92.94	4.009	-119.321	-0.006	91.881	0.00	-201.05	0.00	GV	Cumple
N12/N15	92.47	1.624	-106.610	0.000	-71.956	0.00	-104.84	0.00	GV	Cumple
N14/N15	94.34	1.624	-109.414	0.000	-73.505	0.00	-106.80	0.00	GV	Cumple
N21/N22	90.96	4.009	-116.598	0.043	-89.630	0.03	196.87	-0.02	GV	Cumple
N23/N24	92.98	4.009	-119.391	0.031	91.986	-0.03	-201.12	-0.02	GV	Cumple
N22/N42	89.30	1.624	-109.262	-0.038	-71.879	-0.03	-104.57	0.10	GV	Cumple
N42/N25	46.52	2.181	-97.860	0.098	0.003	-0.03	84.20	-0.02	GV	Cumple
N24/N41	91.21	1.624	-111.398	0.026	-73.554	0.03	-106.84	-0.08	GV	Cumple
N41/N25	45.53	2.181	-95.704	-0.110	0.053	0.03	82.47	0.00	GV	Cumple
N26/N27	45.90	0.000	-6.358	-13.209	-3.981	-0.01	-4.22	-17.46	GV	Cumple
N28/N29	45.90	0.000	-6.358	-13.209	3.981	0.01	4.22	-17.46	GV	Cumple
N27/N38	83.70	1.583	-21.845	-0.087	-0.377	1.97	3.06	-1.00	GV	Cumple
N38/N30	74.01	0.000	-23.763	4.320	-9.252	-1.74	-8.30	0.95	GV	Cumple
N29/N33	83.70	1.583	-21.845	0.087	-0.377	-1.97	3.06	1.00	GV	Cumple
N33/N30	74.01	0.000	-23.763	-4.320	-9.252	1.74	-8.30	-0.95	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos p _{simos}						Origen	Estado
			N (kN)	V _y (kN)	V _z (kN)	M _t (kN·m)	M _y (kN·m)	M _z (kN·m)		
N31/N38	41.81	2.581	-30.919	0.000	0.054	0.00	34.91	0.00	GV	Cumple
N32/N33	41.81	2.581	-30.919	0.000	0.054	0.00	34.91	0.00	GV	Cumple
N34/N35	42.81	2.581	-21.468	0.000	0.047	0.00	36.98	0.00	GV	Cumple
N36/N37	42.81	2.581	-21.468	0.000	0.047	0.00	36.98	0.00	GV	Cumple
N41/N33	15.45	2.500	-32.927	0.000	0.000	0.00	0.33	0.00	GV	Cumple
N25/N30	4.56	2.500	-3.561	0.000	0.000	0.00	0.33	0.00	GV	Cumple
N42/N38	15.45	2.500	-32.927	0.000	0.000	0.00	0.33	0.00	GV	Cumple
N22/N27	16.77	2.500	-36.496	0.000	0.000	0.00	0.33	0.00	GV	Cumple
N24/N29	16.77	2.500	-36.496	0.000	0.000	0.00	0.33	0.00	GV	Cumple
N24/N33	73.25	0.000	38.572	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N33/N25	4.85	0.000	2.552	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N38/N25	4.85	0.000	2.552	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N22/N38	73.25	0.000	38.573	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N27/N42	76.17	0.000	40.113	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N42/N30	4.46	0.000	2.347	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N41/N30	4.46	0.000	2.347	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N29/N41	76.17	0.000	40.113	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple

• **Flechas**

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor p_{simos} de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)							
N1/N2	2.050	3.17	2.050	0.79	2.306	6.15	2.306	1.40	
	2.563	L(>1000)	1.025	L(>1000)	2.563	L(>1000)	1.025	L(>1000)	
N3/N4	2.050	3.17	2.050	0.79	2.306	6.15	1.537	1.38	
	2.563	L(>1000)	1.025	L(>1000)	2.563	L(>1000)	1.025	L(>1000)	
N2/N5	5.782	7.38	3.805	2.90	5.782	13.95	3.805	3.29	
	1.501	L/498.0	3.805	L(>1000)	1.501	L/500.3	3.997	L(>1000)	
N4/N5	5.782	7.38	3.805	2.90	5.782	13.95	3.805	3.29	
	1.501	L/498.0	3.805	L(>1000)	1.501	L/500.3	3.997	L(>1000)	
N13/N14	1.754	2.50	2.756	2.48	1.754	4.98	2.756	2.74	
	1.754	L(>1000)	3.007	L(>1000)	1.754	L(>1000)	3.007	L(>1000)	
N12/N15	1.501	0.60	4.889	9.21	1.501	1.19	4.513	10.93	
	1.501	L(>1000)	4.889	L/765.4	1.501	L(>1000)	4.889	L/782.8	
N14/N15	1.501	0.60	4.889	9.02	1.501	1.19	4.513	10.76	
	1.501	L(>1000)	4.889	L/787.5	1.501	L(>1000)	4.889	L/806.0	
N21/N22	1.754	2.58	2.756	2.54	1.754	5.09	2.756	2.90	
	1.754	L(>1000)	3.007	L(>1000)	1.754	L(>1000)	3.007	L(>1000)	
N23/N24	1.754	2.58	2.756	2.48	1.754	5.09	2.756	2.85	

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
	1.754	L(>1000)	3.007	L(>1000)	1.754	L(>1000)	3.007	L(>1000)
N22/N25	3.578	2.83	4.749	9.12	3.767	5.22	4.749	10.99
	3.578	L(>1000)	4.948	L/768.0	3.578	L(>1000)	4.749	L/788.0
N24/N25	3.578	2.83	4.749	8.93	3.767	5.22	4.749	10.80
	3.578	L(>1000)	4.948	L/793.8	3.578	L(>1000)	4.749	L/814.5
N26/N27	2.050	3.24	2.050	0.78	2.306	6.23	2.306	1.40
	2.563	L(>1000)	1.025	L(>1000)	2.563	L(>1000)	1.025	L(>1000)
N28/N29	2.050	3.24	2.050	0.78	2.306	6.23	1.537	1.37
	2.563	L(>1000)	1.025	L(>1000)	2.563	L(>1000)	1.025	L(>1000)
N27/N30	5.782	7.18	3.805	2.90	5.782	13.75	3.805	3.29
	1.501	L/512.6	3.805	L(>1000)	1.501	L/515.1	3.997	L(>1000)
N29/N30	5.782	7.18	3.805	2.90	5.782	13.75	3.805	3.29
	1.501	L/512.6	3.805	L(>1000)	1.501	L/515.1	3.997	L(>1000)
N31/N38	1.807	0.00	2.581	13.02	1.807	0.00	2.581	25.65
	-	L(>1000)	2.581	L/396.6	-	L(>1000)	2.581	L/396.6
N32/N33	2.065	0.00	2.581	13.02	2.065	0.00	2.581	25.65
	-	L(>1000)	2.581	L/396.6	-	L(>1000)	2.581	L/396.6
N34/N35	2.065	0.00	2.581	13.38	2.065	0.00	2.581	26.02
	-	L(>1000)	2.581	L/385.7	-	L(>1000)	2.581	L/385.7
N36/N37	2.065	0.00	2.581	13.38	2.323	0.00	2.581	26.02
	-	L(>1000)	2.581	L/385.7	-	L(>1000)	2.581	L/385.7
N2/N27	5.000	7.21	12.500	1.94	5.000	9.19	20.000	0.15
	5.000	L(>1000)	5.000	L(>1000)	9.375	L(>1000)	5.000	L(>1000)
N4/N29	5.000	7.21	12.500	1.94	5.000	9.19	5.000	0.15
	5.000	L(>1000)	5.000	L(>1000)	5.000	L(>1000)	5.000	L(>1000)
N41/N33	1.875	0.00	2.500	1.81	2.188	0.00	4.375	0.00
	-	L(>1000)	2.500	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N25/N30	4.063	0.00	2.500	1.81	4.688	0.00	4.063	0.00
	-	L(>1000)	2.500	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N42/N38	4.375	0.00	2.500	1.81	4.375	0.00	4.688	0.00
	-	L(>1000)	2.500	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N24/N33	5.646	0.00	5.243	0.00	5.646	0.00	5.646	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N33/N25	4.991	0.00	5.375	0.00	4.224	0.00	5.375	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N38/N25	1.920	0.00	4.991	0.00	5.759	0.00	5.759	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N22/N38	6.050	0.00	4.840	0.00	6.050	0.00	5.243	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N27/N42	2.823	0.00	6.050	0.00	4.840	0.00	5.646	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N42/N30	4.607	0.00	2.688	0.00	5.375	0.00	4.991	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N41/N30	4.224	0.00	1.536	0.00	4.224	0.00	4.607	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N29/N41	6.050	0.00	4.033	0.00	4.033	0.00	4.033	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	λ	l_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$NM_Y M_Z$	$NM_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N42/N38	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $l_w \leq l_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	h = 0.3	h = 12.2	x: 2.5 m h = 3.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m h = 0.3	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m h < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m h = 15.4	x: 0.313 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 15.4
N22/N27	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $l_w \leq l_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	h = 3.0	h = 13.5	x: 2.5 m h = 3.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m h = 0.3	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m h < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m h = 16.8	x: 0.313 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 16.8
N24/N29	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $l_w \leq l_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	h = 3.0	h = 13.5	x: 2.5 m h = 3.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m h = 0.3	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m h < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m h = 16.8	x: 0.313 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 16.8

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	λ	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$NM_Y M_Z$	$NM_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$		
N24/N33	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 73.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 73.2	
N33/N25	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 4.8	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 4.8	
N38/N25	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 4.8	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 4.8	
N22/N38	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 73.3	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 73.3	
N27/N42	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 76.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 76.2	
N42/N30	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 4.5	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 4.5	
N41/N30	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 4.5	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 4.5	
N29/N41	$\lambda \leq 4.0$ Cumple	h = 76.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 76.2	

Notación:

λ : Limitación de esbeltez

l_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_Y : Resistencia a flexión eje Y

M_Z : Resistencia a flexión eje Z

V_Z : Resistencia a corte Z

V_Y : Resistencia a corte Y

$M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

$M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

$NM_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados

$NM_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

$M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

h: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

6.5. UNIONES

6.5.1. Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

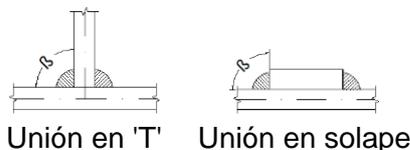
Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en siempre superiores a las del material base (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

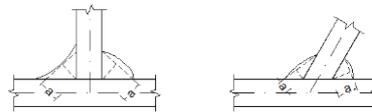
Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

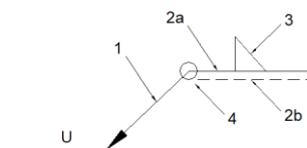
6.5.2. Referencia y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

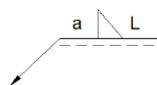
Método de representación de soldaduras



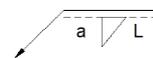
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

6.5.3. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

6.5.4. Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	5928
			4	24088
			5	41417
			6	13792
			7	17596
		8	1280	
		A tope en bisel simple	8	2240
			10	3520
		A tope en bisel simple con talón de	3	503
			7	704
	8		5027	
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	8016
			4	11661
			5	4544
6			12499	
7			9472	

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Chapas					
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Rigidizadores	8	254x60x8	7.67	
		8	134x75x11	6.94	
		8	136x75x11	7.08	
		16	206x110x12	34.15	
		16	210x110x12	34.83	
	Chapas	2	160x300x11	8.29	
		4	190x370x12	26.49	
		4	165x160x14	11.61	
	Total				137.06

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	1120	9.28
		L70x10	1760	17.96
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	64	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	32	ISO 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	250x250x9	17.66
		4	300x300x18	50.87
		8	550x550x20	379.94
	Rigidizadores pasantes	8	300/170x100/35x5	8.09
		16	550/240x150/0x10	74.42
	Rigidizadores no pasantes	8	65/0x100/35x5	1.38
	Total			
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 10 - L = 339	3.34
		16	Ø 14 - L = 552	10.67
		64	Ø 25 - L = 665	164.00
	Total			

6.6. CIMENTACIÓN

6.6.1. Elementos de cimentación aislados

- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N8, N13, N18, N23, N21, N16, N11 y N6	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 305.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 17Ø12c/17 Sup Y: 11Ø12c/17 Inf X: 17Ø12c/17 Inf Y: 11Ø12c/17
N3, N36, N34, N1, N28, N32, N31 y N26	Zapata cuadrada Anchura: 160.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 8Ø12c/20 Sup Y: 8Ø12c/20 Inf X: 8Ø12c/20 Inf Y: 8Ø12c/20

- Medición

Referencias: N8, N13, N18, N23, N21, N16, N11 y N6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	17x1.89	32.13
	Peso (kg)	17x1.68	28.53
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.89	31.79
	Peso (kg)	11x2.57	28.22
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	17x1.89	32.13
	Peso (kg)	17x1.68	28.53
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.89	31.79
	Peso (kg)	11x2.57	28.22
Totales	Longitud (m)	127.84	
	Peso (kg)	113.50	113.50
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	140.62	
	Peso (kg)	124.85	124.85
Referencias: N3, N36, N34, N1, N28, N32, N31 y N26		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.67	13.36
	Peso (kg)	8x1.48	11.86
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.67	13.36
	Peso (kg)	8x1.48	11.86
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.67	13.36
	Peso (kg)	8x1.48	11.86
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.67	13.36
	Peso (kg)	8x1.48	11.86
Totales	Longitud (m)	53.44	
	Peso (kg)	47.44	47.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	58.78	
	Peso (kg)	52.18	52.18

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N8, N13, N18, N23, N21, N16, N11 y N6	8x124.85	8x4.38	8x0.63
Referencias: N3, N36, N34, N1, N28, N32, N31 y N26	8x52.18	8x1.54	8x0.26
Totales	1416.24	47.30	7.05

• Comprobación

Se muestra la comprobación únicamente de los elementos de la parte superior de la estructura, ya que al ser simétrica en la parte inferior se van a presentar las mismas comprobaciones.

Referencia: N8		
Dimensiones: 205 x 305 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0476766 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0703377 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0955494 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 128.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 28.92 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 146.04 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 17.66 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 123.61 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 112.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N8:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 205 x 305 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13		
Dimensiones: 205 x 305 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0476766 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0700434 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0954513 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 139.4 %</p> <p>Reserva seguridad: 33.4 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 28.57 kN·m</p> <p>Momento: 145.66 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 17.17 kN</p> <p>Cortante: 123.51 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 112.4 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N13:</p>	<p>Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p>	<p>Calculado: 0.001</p> <p>Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple</p>

Referencia: N13		
Dimensiones: 205 x 305 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.027468 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0231516 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0746541 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 4.8 %</p> <p>Reserva seguridad: 18.6 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 17.40 kN·m</p> <p>Momento: 16.56 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 26.49 kN</p> <p>Cortante: 22.07 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 31.7 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N3:</p>	<p>Mínimo: 49 cm Calculado: 53 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p>	<p>Calculado: 0.001</p> <p>Mínimo: 0.0002</p>	<p>Cumple</p>

Referencia: N3		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 23 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N36		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0309996 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0273699 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0434583 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 66.8 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 9.28 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.56 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.18 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 9.52 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 113.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple

Referencia: N36		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N36:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N36		
Dimensiones: 160 x 160 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

6.6.2. Vigas

• Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N28-N32], C [N31-N26], C [N1-N34] y C [N36-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N32-N31] y C [N34-N36]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

• **Medición**

Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]				B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado				Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			2x5.30	10.60	
	Peso (kg)			2x4.71	9.41	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x5.30	10.60	
	Peso (kg)			2x4.71	9.41	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.33			15.96	
	Peso (kg)	12x0.52			6.30	
Totales	Longitud (m)		15.96	21.20		
	Peso (kg)		6.30	18.82	25.12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)		17.56	23.32		
	Peso (kg)		6.93	20.70	27.63	
Referencias: C [N28-N32], C [N31-N26], C [N1-N34] y C [N36-N3]				B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado				Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			2x4.30	8.60	
	Peso (kg)			2x3.82	7.64	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x4.30	8.60	
	Peso (kg)			2x3.82	7.64	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.33			11.97	
	Peso (kg)	9x0.52			4.72	
Totales	Longitud (m)		11.97	17.20		
	Peso (kg)		4.72	15.28	20.00	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)		13.17	18.92		
	Peso (kg)		5.19	16.81	22.00	
Referencias: C [N32-N31] y C [N34-N36]				B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado				Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			2x7.30	14.60	
	Peso (kg)			2x6.48	12.96	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x7.30	14.60	
	Peso (kg)			2x6.48	12.96	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1.33			25.27	
	Peso (kg)	19x0.52			9.97	
Totales	Longitud (m)		25.27	29.20		
	Peso (kg)		9.97	25.92	35.89	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)		27.80	32.12		
	Peso (kg)		10.97	28.51	39.48	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]	10x6.93	10x20.70	276.30	10x0.51	10x0.13
Referencias: C [N28-N32], C [N31-N26], C [N1-N34] y C [N36-N3]	4x5.19	4x16.81	88.00	4x0.38	4x0.10
Referencias: C [N32-N31] y C [N34-N36]	2x10.97	2x28.51	78.96	2x0.86	2x0.22
Totales	112.00	331.26	443.26	8.34	2.09

• Comprobación

Para simplificación de los cálculos se muestra las comprobaciones únicamente de un elemento de cada grupo de vigas de atado iguales, ya que tienen los mismos valores, en este caso los estudiados son: (N3-N8), (N28-N32) y (N32-N31).

Referencia: C.1 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N28-N32] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.1 [N28-N32] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N32-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

MEMORIA

Anejo VIII. Ingeniería de las obras

Subanejo II. Instalaciones de la nave

ÍNDICE

Subanejo II

1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	1
1.1. Memoria descriptiva.....	1
1.1.1. Objeto.....	1
1.1.2. Legislación aplicable.....	1
1.1.3. Descripción de la instalación	1
1.1.4. Características de la instalación	2
1.1.5. Planos	2
1.2. Cálculos.....	2
1.2.1. Bases del cálculo.....	2
1.2.2. Dimensionado	7
1.3. Conclusiones	9
2. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	10
2.1. Memoria descriptiva.....	10
2.1.1. Introducción.....	10
2.1.2. Objeto.....	10
2.1.3. Legislación aplicable	10
2.1.4. Descripción de la instalación	10
2.1.5. Características de la instalación	10
2.1.6. Planos	11
2.2. Cálculos.....	11
2.2.1. Bases del cálculo.....	11
2.2.2. Dimensionado	19
2.3. Conclusiones	24
3. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN	25
3.1. Introducción	25
3.2. Descripción de la instalación.....	25
3.2.1. Información relativa al edificio.....	25
3.2.2. Información relativa a las zonas	26
3.3. Alumbrado interior	27
3.4. Curvas fotométricas	45
3.5. Alumbrado exterior	49

4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	50
4.1. Memoria descriptiva.....	50
4.1.1. Objeto.....	50
4.1.2. Legislación aplicable	50
4.1.3. Potencia total prevista para la instalación	51
4.1.4. Descripción de la instalación	52
4.1.5. Planos	54
4.2. Memoria justificativa	54
4.2.1. Bases del cálculo.....	54
4.2.2. Resultados del cálculo.....	63
4.3. Conclusiones	68
5. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	69

SUBAEJO II. INSTALACIONES DE LA NAVE

1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1.1. Memoria descriptiva

1.1.1. Objeto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua de la nave, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

1.1.2. Legislación aplicable.

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

1.1.3. Descripción de la instalación

El suministro de agua a la industria se realiza a través de la acometida de agua existente en la parcela, desde la red general de abastecimiento del municipio que asegura la calidad del agua. El agua entra por la zona del vestuario, desde donde se distribuye al resto de recintos de la nave.

○ Agua fría

Las necesidades de agua fría se encuentran principalmente en la zona de aseos y en las tomas de agua de la nave y almacén.

○ Agua caliente:

Se necesita agua caliente únicamente para la ducha y los dos lavabos del aseo y vestuario. Esta agua será conseguida mediante un calentador eléctrico instantáneo.

A continuación, en la tabla 1, se reflejan los puntos de abastecimiento de agua necesarios en la nave agrícola.

Tabla 1. Puntos de abastecimiento de agua en la nave.

Agua fría		Agua caliente	
Zona	Punto	Zona	Punto
Aseo	1 toma lavabo	Aseo	1 toma lavabo
	1 toma inodoro		1 toma ducha
	1 toma ducha		
Vestuario	1 toma lavabo	Aseo	1 toma lavabo
Nave	1 toma		
Almacén	1 toma		

1.1.4. Características de la instalación

- **Acometidas**

- Circuito más desfavorable

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 7,99 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

- **Tubos de alimentación**

- Circuito más desfavorable

Instalación de alimentación de agua potable de 1,04 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

- **Instalaciones particulares**

- Circuito más desfavorable

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (2.28 m), 20 mm (31.01 m).

1.1.5. Planos

La distribución y características de la instalación están detallados en el Plano N°29 "Nave: Instalación de fontanería" del Documento 2.

1.2. Cálculos

1.2.1. Bases del cálculo

- **Redes de distribución**

- Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q _{min} AF (m ³ /h)	Q _{min} A.C.S. (m ³ /h)	P _{min} (m.c.a.)
Grifo en garaje	0.72	-	10
Ducha	0.72	0.360	10
Inodoro con cisterna	0.36	-	10
Lavabo	0.36	0.234	10
Consumo genérico (agua fría)	1.10	-	10
Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P _{min}	Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

○ Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

$$\lambda = 0,25 \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

Siendo:

e: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Siendo:

Re: Número de Reynolds

e_r: Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s²]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

$$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

Siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

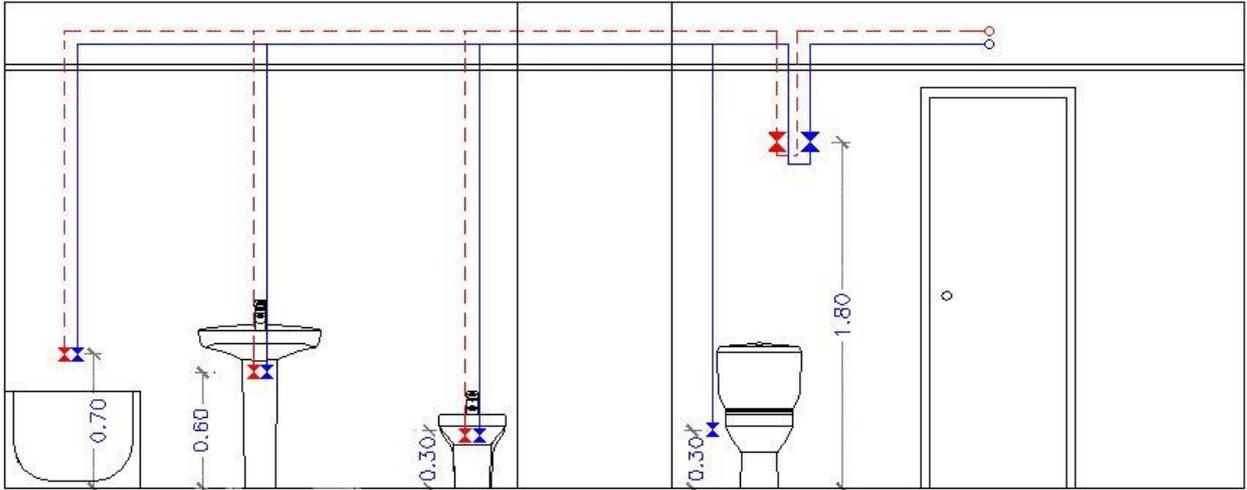
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

o Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- Se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- Se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

• **Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace**



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Grifo en garaje	---	16
Ducha	---	16
Inodoro con cisterna	---	16
Lavabo	---	16
Consumo genérico (agua fría)	---	---

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

- **Redes de A.C.S.**

- Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

- Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- Se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 ^{1/4}	1100
1 ^{1/2}	1800
2	3300

- Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

- Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002. En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

- **Equipos elementos y dispositivos de la instalación**

- Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

1.2.2. Dimensionado

- Acometidas**

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	7.99	9.59	3.62	0.54	1.96	0.30	28.00	32.00	0.88	0.36	29.50	28.84
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

- Tubos de alimentación**

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	1.04	1.25	3.62	0.54	1.96	-0.30	21.70	20.00	1.47	0.17	24.84	24.47
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

• **Instalaciones particulares**

○ Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.22	0.26	3.62	0.54	1.96	0.00	16.20	20.00	2.64	0.14	24.47	24.33
4-5	Instalación interior (F)	30.79	36.95	1.10	1.00	1.10	0.00	16.20	20.00	1.48	7.03	24.33	16.80
5-6	Puntal (F)	2.28	2.74	1.10	1.00	1.10	0.60	12.40	16.00	2.53	1.96	16.80	14.24
Abreviaturas utilizadas													
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D _{int}	Diámetro interior						
L _r	Longitud medida sobre planos					D _{com}	Diámetro comercial						
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})					v	Velocidad						
Q _b	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P _{ent}	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)					P _{sal}	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Vestuario (Oficina)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Gf): Consumo genérico (agua fría)													

○ Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (m ³ /h)
Vestuario	Calentador eléctrico instantáneo para el servicio de A.C.S., mural vertical, con dos escalones de potencia y ajuste automático de la temperatura del agua en función del caudal, potencia de A.C.S. 24 kW, caudal 13,1 l/min, eficiencia energética clase A, perfil de consumo S, alimentación trifásica (400V/50Hz), de 472x236x136 mm.	0.76
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	

• **Aislamiento térmico**

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de

1.3. Conclusiones

Se diseña una instalación de fontanería para abastecer tanto de agua fría como de caliente, a los distintos equipos que la necesitan para su funcionamiento.

La instalación consta de:

- Acometidas: enterrada para el abastecimiento de agua que une la red general de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, formada por un tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2.
- Contador
- Tubo de alimentación: es de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
- Instalaciones particulares: están realizadas de tubos de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2. Dentro de estas instalaciones están las destinadas a abastecer con agua fría a los diferentes consumos y el calentador eléctrico instantáneo para la producción de A.C.S. Las tuberías que circulan agua caliente presentan además aislamiento térmico con coquillas de espuma elastomérica.

2. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

2.1. Memoria descriptiva

2.1.1. Introducción

En este anejo se realiza el diseño y cálculo de la red de saneamiento que permite la evacuación de aguas residuales, tanto las procedentes las zonas de vestuario y baños como las de las cubiertas.

2.1.2. Objeto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE, que establece las siguientes condiciones generales de evacuación:

- Los colectores del edificio deben desaguar preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.
- En el caso del proyecto, existe una única red de alcantarillado público, por lo que debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

2.1.3. Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

2.1.4. Descripción de la instalación

- **Descripción general**

Tipo de proyecto: edificio de uso agrícola con oficinas.

2.1.5. Características de la instalación

- **Tuberías para aguas residuales**

- Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

- Bajantes

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

- Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

- **Tuberías para aguas pluviales**

- Canalones y bajantes

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, unión pegada con adhesivo, color gris claro, según UNE-EN 607.

Bajante circular de PVC con óxido de titanio, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.

- Colectores

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

- **Tuberías para aguas mixtas**

- Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

2.1.6. Planos

La distribución y características de la instalación están detallados en el Plano N°30 “Nave: Instalación de saneamiento” del Documento 2.

2.2. Cálculos

2.2.1. Bases del cálculo

- **Red de agua residuales**

- Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



○ Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

○ Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

○ Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

- **Red de aguas pluviales**

- Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

- Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = \frac{i}{100}$$

Siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

○ Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

○ Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

- **Colectores mixtos**

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se han transformado las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se ha sumado a las correspondientes de las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se ha obtenido en función de su pendiente y de la superficie así obtenida, según la tabla anterior de dimensionado de colectores de aguas pluviales.

La transformación de las unidades de desagüe en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se ha efectuado con el siguiente criterio:

- Si el número de unidades de desagüe es menor o igual que 250, la superficie equivalente es de 90 m²;
- Si el número de unidades de desagüe es mayor que 250, la superficie equivalente es de 0,36 x n^o UD m².

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = \frac{i}{100}$$

Siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

- **Redes de ventilación**

- Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

- **Dimensionamiento hidráulico**

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

- *Residuales (UNE-EN 12056-2)*

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

Siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

Siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

– *Pluviales (UNE-EN 12056-3)*

$$Q = C \times I \times A$$

Siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m²)

A: área (m²)

- Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

Siendo:

Q: caudal (m³/s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)

R_h: radio hidráulico (m)

i: pendiente (m/m)

- Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

Siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{-1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

Siendo:

- Q_{RWP}: caudal (l/s)
- k_b: rugosidad (0.25 mm)
- d_i: diámetro (mm)
- f: nivel de llenado

2.2.2. Dimensionado

- **Red de agua residuales**

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
5-6	0.37	3.58	5.00	75	8.46	1.00	8.46	49.85	1.26	69	75
6-7	2.44	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
6-8	0.58	4.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
5-9	0.92	6.72	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
5-10	0.66	7.92	2.00	50	3.38	1.00	3.38	46.68	1.35	44	50
10-11	0.51	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40

Red de pequeña evacuación												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
Abreviaturas utilizadas												
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)						
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado						
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad						
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial						
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial						
K	Coeficiente de simultaneidad											

Bajantes con ventilación primaria							
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Q _t (m ³ /h)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
4-13	7.25	12.00	75	11.72	73	75	
Abreviaturas utilizadas							
Ref.	Referencia en planos			Q _t	Caudal total		
L	Longitud medida sobre planos			D _{int}	Diámetro interior comercial		
UDs	Unidades de desagüe			D _{com}	Diámetro comercial		
D _{min}	Diámetro nominal mínimo						

Colectores												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
2-3	1.80	47.59	12.00	160	20.30	0.58	11.72	10.34	3.22	154	160	
3-4	2.27	10.29	12.00	110	20.30	0.58	11.72	24.73	1.97	105	110	
4-5	0.17	2.59	12.00	110	20.30	0.58	11.72	35.30	1.20	105	110	

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial					
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
3	1.80	2.87	160	60x60x50 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D _{sal}	Diámetro del colector de salida

• Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Villatuenda) la isoyeta es '10' y la zona pluviométrica 'A'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '90 mm/h'.

Canalones								
Tramo	A (m ²)	L (m)	I (%)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	V (m/s)
19-20	50.47	6.43	0.50	125	90.00	1.00	-	-
19-21	50.51	6.43	0.50	125	90.00	1.00	-	-
24-25	50.51	6.43	0.50	125	90.00	1.00	-	-
31-32	50.51	6.43	0.50	125	90.00	1.00	-	-
31-33	50.47	6.43	0.50	125	90.00	1.00	-	-
36-37	50.51	6.43	0.50	125	90.00	1.00	-	-

Canalones								
Tramo	A (m ²)	L (m)	I (%)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	V (m/s)
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón			I	Intensidad pluviométrica			
L	Longitud medida sobre planos			C	Coeficiente de escorrentía			
i	Pendiente			Y/D	Nivel de llenado			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			v	Velocidad			

Bajantes (canalones)									
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico				
					Q (m ³ /h)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
17-18	100.98	80	90.00	1.00	9.09	0.213	77	80	
18-19	100.98	80	90.00	1.00	9.09	0.213	77	80	
22-23	100.98	80	90.00	1.00	9.09	0.213	77	80	
23-24	100.98	80	90.00	1.00	9.09	0.213	77	80	
29-30	100.98	80	90.00	1.00	9.09	0.213	77	80	
30-31	100.98	80	90.00	1.00	9.09	0.213	77	80	
34-35	100.98	80	90.00	1.00	9.09	0.213	77	80	
35-36	100.98	80	90.00	1.00	9.09	0.213	77	80	
Abreviaturas utilizadas									
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado				
I	Intensidad pluviométrica			D _{int}	Diámetro interior comercial				
C	Coeficiente de escorrentía			D _{com}	Diámetro comercial				

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (m ³ /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
2-14	7.54	2.71	160	18.18	25.77	1.34	154	160
14-15	9.05	2.01	160	18.18	27.80	1.20	154	160
15-16	12.45	3.55	160	9.09	17.08	1.20	154	160
16-17	1.00	20.00	110	9.09	18.48	2.31	105	110
15-22	1.00	44.00	110	9.09	15.25	3.05	105	110
2-26	10.17	2.01	160	18.18	27.80	1.20	154	160
26-27	9.05	2.01	160	18.18	27.80	1.20	154	160
27-28	12.45	3.55	160	9.09	17.08	1.20	154	160
28-29	1.00	20.00	110	9.09	18.48	2.31	105	110
27-34	1.00	44.00	110	9.09	15.25	3.05	105	110
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 1:

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
14	7.54	2.01	160	100x100x115 cm	
15	9.05	2.01	160	80x80x95 cm	
16	12.45	3.55	160	60x60x50 cm	
26	10.17	2.01	160	100x100x115 cm	
27	9.05	2.01	160	80x80x95 cm	
28	12.45	3.55	160	60x60x50 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D _{sal}	Diámetro del colector de salida

• **Colectores mixtos**

1: Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	6.00	2.00	12.00	160	56.66	0.85	48.07	47.65	1.57	152	160
Abreviaturas utilizadas											
L	<i>Longitud medida sobre planos</i>					Q _s	<i>Caudal con simultaneidad (Q_b x k)</i>				
i	<i>Pendiente</i>					Y/D	<i>Nivel de llenado</i>				
UDs	<i>Unidades de desagüe</i>					v	<i>Velocidad</i>				
D _{min}	<i>Diámetro nominal mínimo</i>					D _{int}	<i>Diámetro interior comercial</i>				
Q _b	<i>Caudal bruto</i>					D _{com}	<i>Diámetro comercial</i>				
K	<i>Coefficiente de simultaneidad</i>										

2.3. Conclusiones

Se realiza la instalación de saneamiento, de acuerdo con la legislación vigente, constando de dos redes:

- Red de aguas residuales que recoge las aguas de los diferentes desagües proyectados, constando de colectores, botes sifónicos y arquetas, así como de bajantes de ventilación primaria.
- Red de aguas pluviales que recoge las aguas de lluvia de la cubierta, que consta de canalones, bajantes, colectores y arquetas.

Estas dos redes se mezclan en un pozo de registro y se dirigen las aguas hacia la red general de saneamiento del municipio.

3. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

3.1. Introducción

Este subanexo tiene como objeto el diseño y el cálculo de la instalación de iluminación interior de la nave, tanto la normal como la de emergencia.

La distribución y características de la instalación están detallados en el Plano N°31 “Nave: Instalación de iluminación” del Documento 2.

3.2. Descripción de la instalación

En cada uno de los recinto interiores se utiliza el tipo de luminaria más adecuada para conseguir la correcta iluminación. Los materiales empleados se describen en el siguiente apartado “Instalación interior”.

Las luminarias de emergencia se encuentran en todos los recintos en la puerta en la que es más conveniente y se describen en detalle en el apartado “Instalación interior”.

En las puertas de acceso a la nave se van a colocar luminarias exteriores, pues aunque la parcela se encuentra en el municipio, está un poco alejada de las calles con alumbrado público. Esta instalación se describe en el apartado “Iluminación exterior”.

A continuación se representa la información relativa a las zonas iluminadas del edificio y de los recintos en particular.

3.2.1. Información relativa al edificio

Tipo de uso: Agrícola			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
		S(m ²)	P (W)
Planta baja	Oficina (Oficinas)	13	168.00
Planta baja	Vestuario (Aseo de planta)	9	22.00
Planta baja	Aseo (Aseo de planta)	6	12.00
Planta baja	Nave (Local sin climatizar)	311	961.40
Planta baja	Almacén PF (Cuarto técnico)	30	112.00
TOTAL		369	1275.40
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: P_{tot}/S_{tot} (W/m ²): 3.46			

3.2.2. Información relativa a las zonas

Administrativo en general												
VEEI máximo admisible: 3.00 W/m ²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Ceficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----	---	-------

Planta baja	Oficina (Oficinas)	1	22	0.80	168.00	2.56	2.90	429.94	13.0	85.0	0.05	90.0
-------------	--------------------	---	----	------	--------	------	------	--------	------	------	------	------

Zonas comunes										
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m ²										
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----

Planta baja	Vestuario (Aseo de planta)	0	17	0.80	22.00	4.25	2.60	93.47	0.0	85.0
Planta baja	Aseo (Aseo de planta)	0	15	0.80	12.00	8.75	1.80	105.01	0.0	85.0

Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas												
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m ²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión lumínica del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----	---	-------

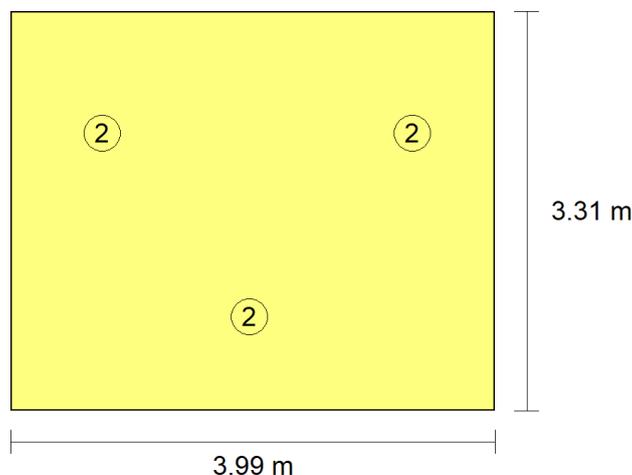
Planta baja	Nave (Local sin climatizar)	2	169	0.80	961.40	0.16	1.90	156.96	19.0	85.0	0.01	90.0
Planta baja	Almacén PF (Cuarto técnico)	1	55	0.80	112.00	0.97	3.40	108.81	17.0	85.0	0.01	90.0

3.3. Alumbrado interior

RECINTO			
Referencia:	Oficina (Oficinas)	Planta:	Planta baja
Superficie:	13.2 m ²	Altura libre:	2.90 m Volumen: 38.3 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.90
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

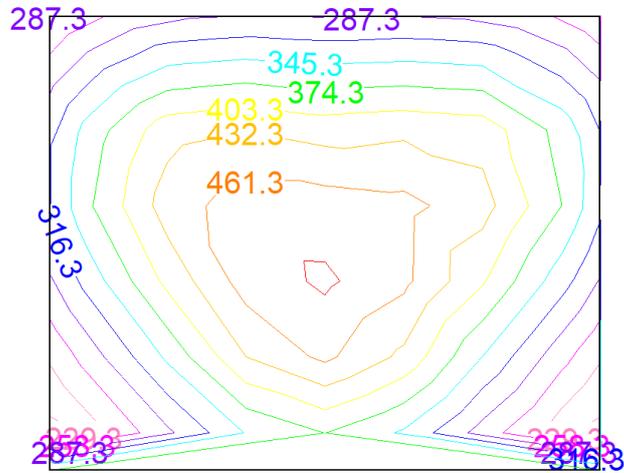
Disposición de las luminarias



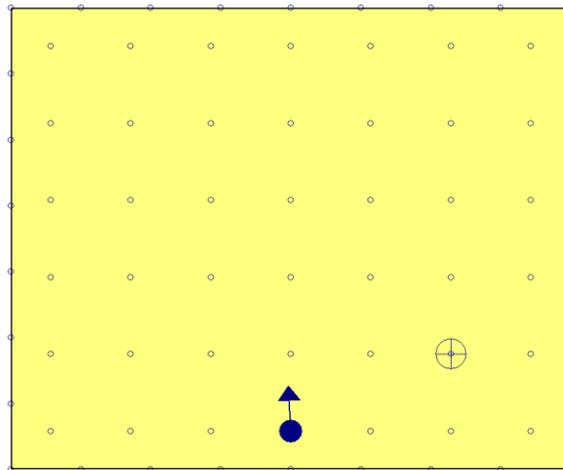
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	3	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x87 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W	4800	29	62	3 x 56.0
						Total = 168.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	344.69 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	429.94 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	13.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	12.74 W/m ²
Factor de uniformidad:	80.17 %

Valores calculados de iluminancia



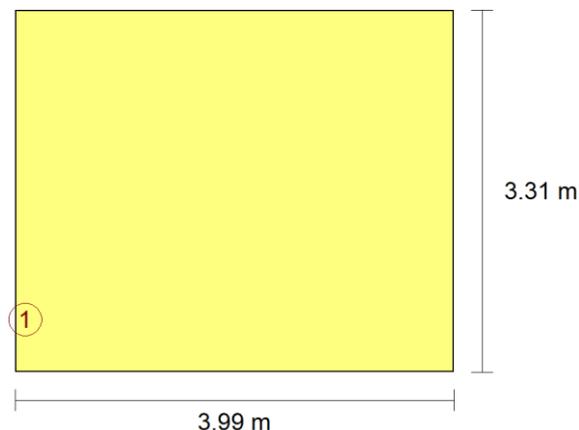
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (344.69 lux)
- ↖ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 13.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 72)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

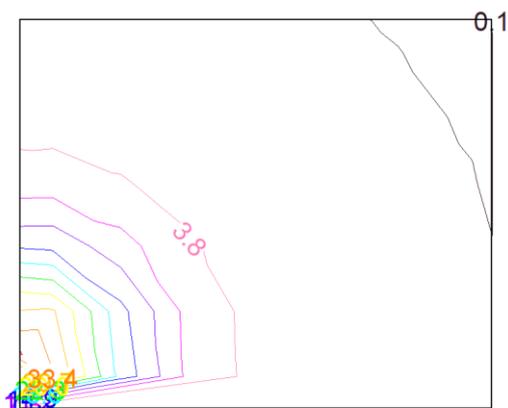
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Illuminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Illuminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.11 m

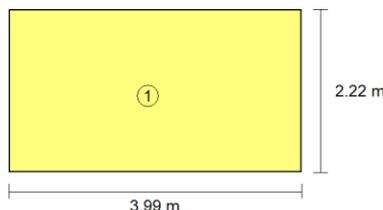
Valores calculados de iluminancia



RECINTO	
Referencia: Vestuario (Aseo de planta)	Planta: Planta baja
Superficie: 8.9 m ²	Altura libre: 2.90 m Volumen: 25.8 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.48
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

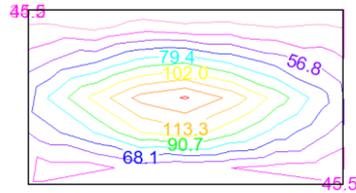


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W	1068	49	100	1 x 22.0
						Total = 22.0 W

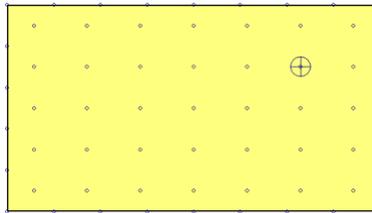
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	64.19 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	93.47 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.60 W/m ²

Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	2.48 W/m ²
Factor de uniformidad:	68.67 %

Valores calculados de iluminancia



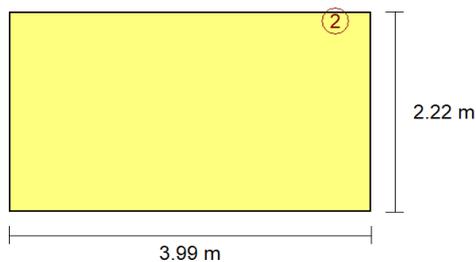
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (64.19 lux)
- ⊙ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 61)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

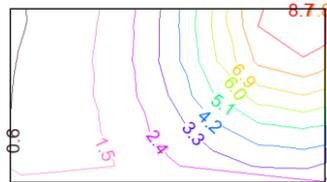
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.11 m

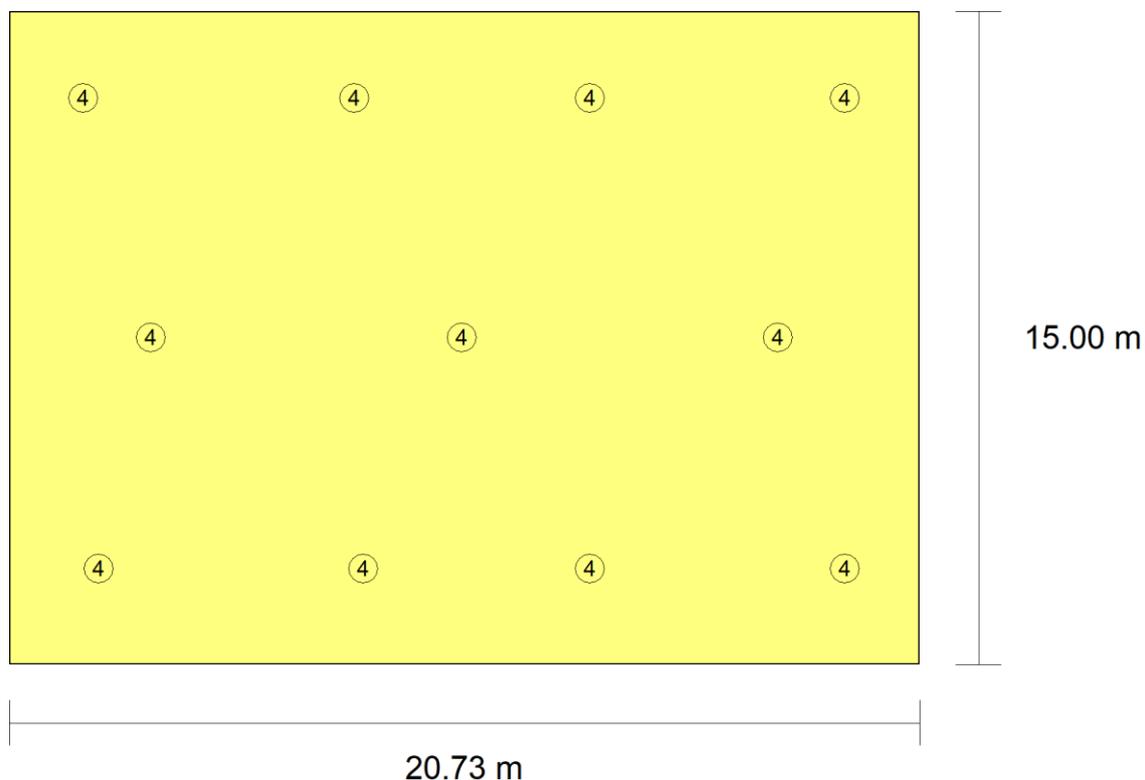
Valores calculados de iluminancia



RECINTO	
Referencia: Nave (Local sin climatizar)	Planta: Planta baja
Superficie: 310.9 m ²	Altura libre: 4.50 m Volumen: 1399.1 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	2.49
Número mínimo de puntos de cálculo:	16

Disposición de las luminarias

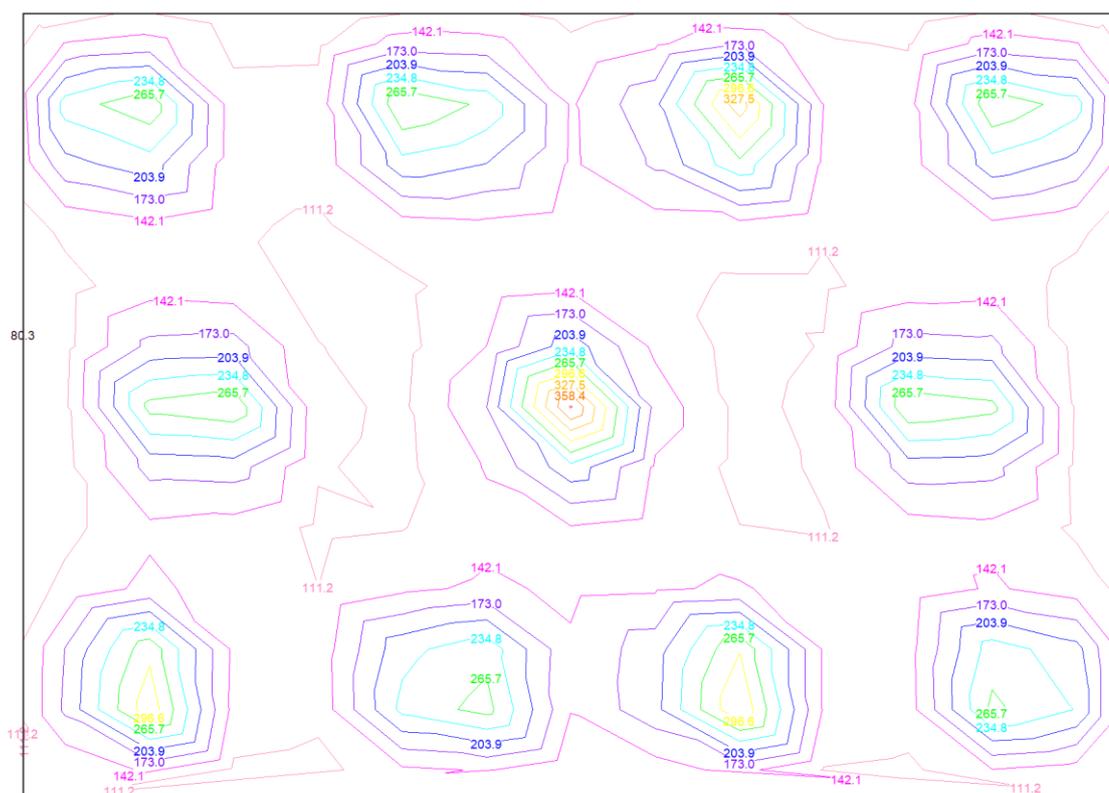


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	11	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP"	6500	7	77	11 x 87.4
Total = 961.4 W						

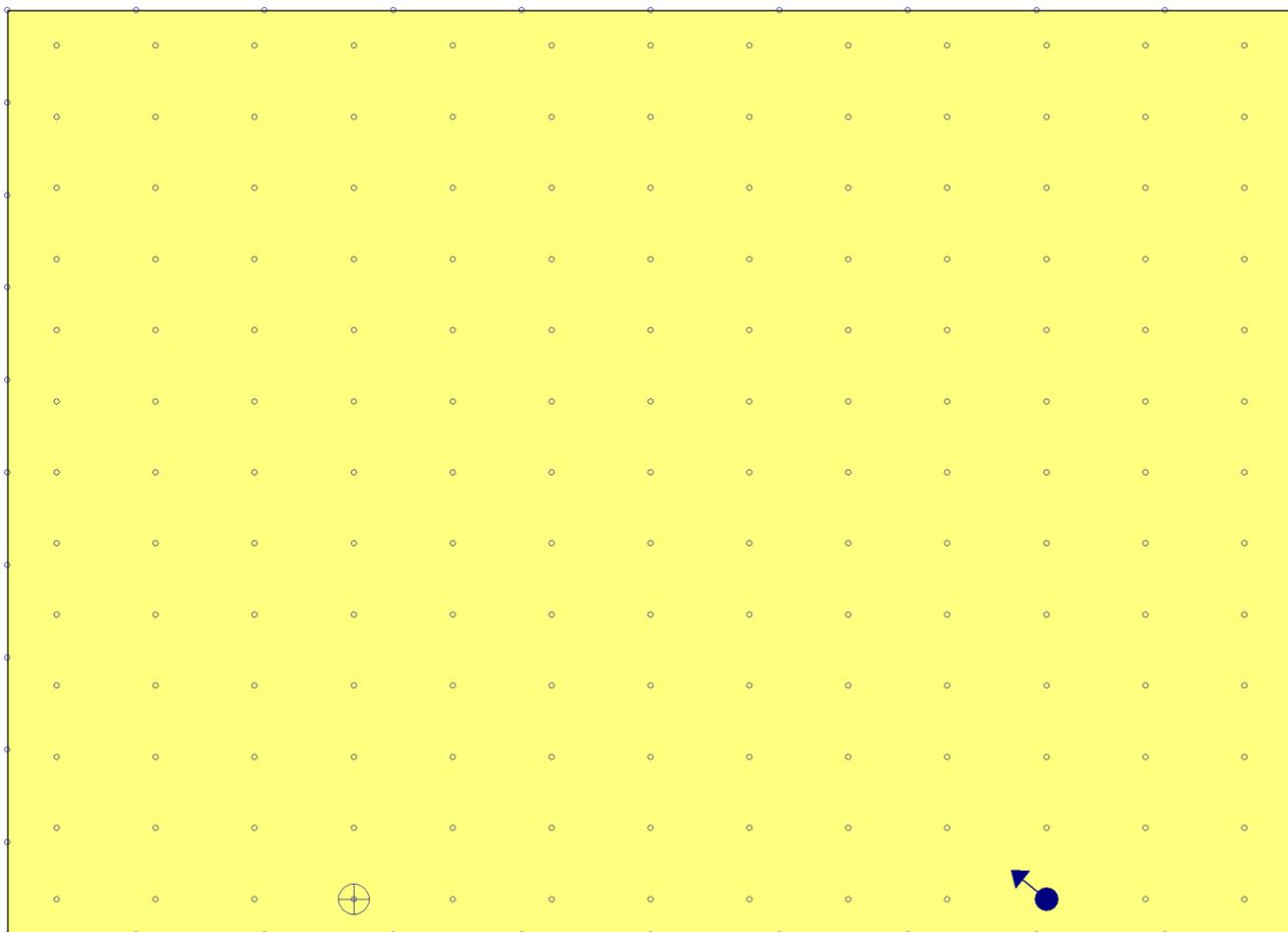
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	100.52 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	156.96 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.09 W/m ²
Factor de uniformidad:	64.05 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



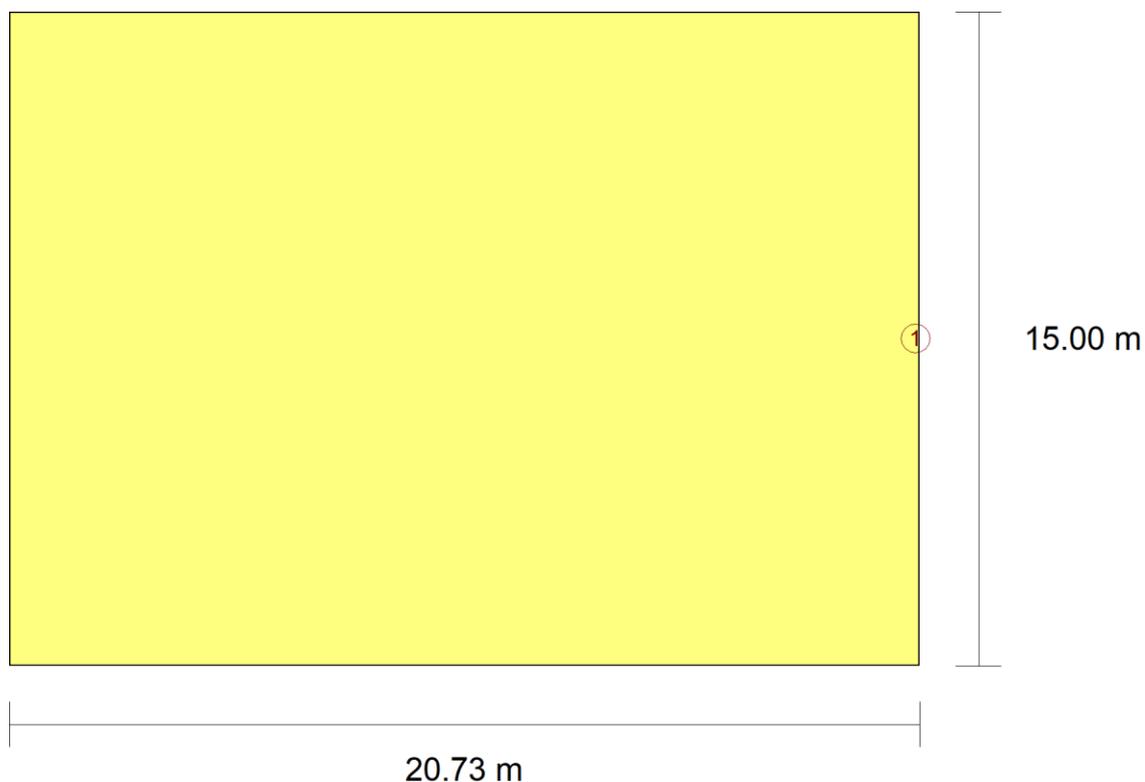
⊕ Iluminancia mínima (100.52 lux)

↖ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 19.00)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 209)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

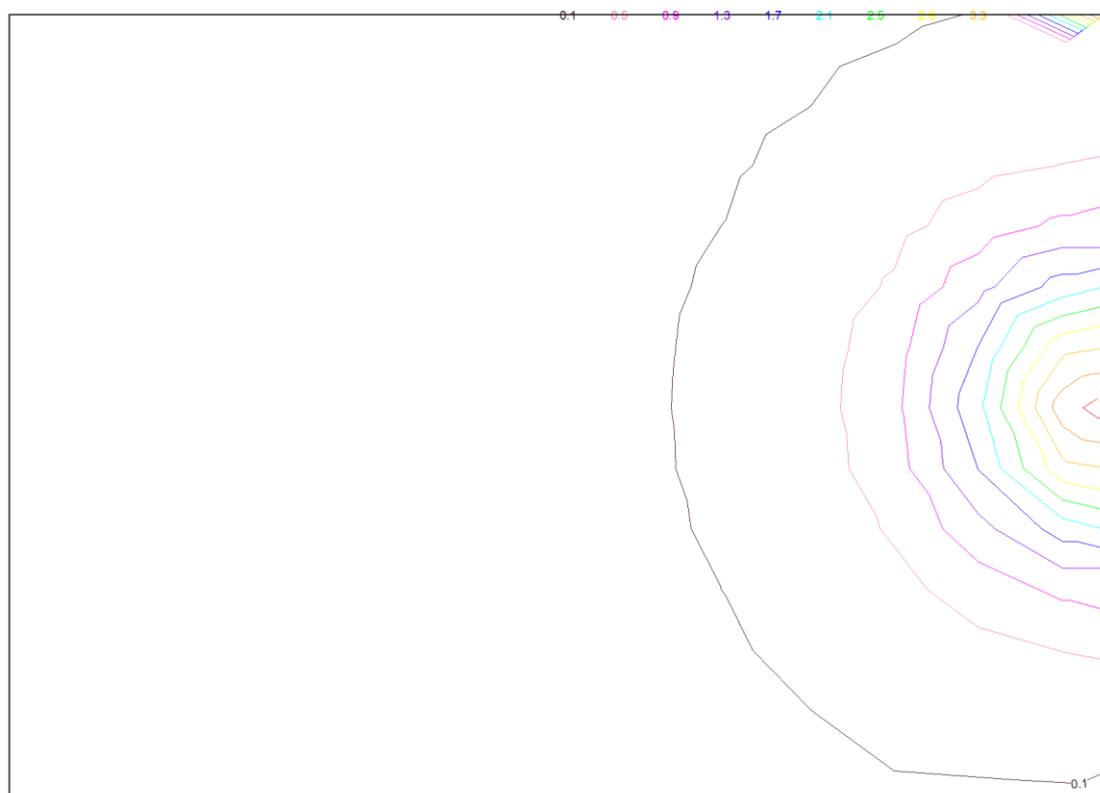
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.30 m

Valores calculados de iluminancia



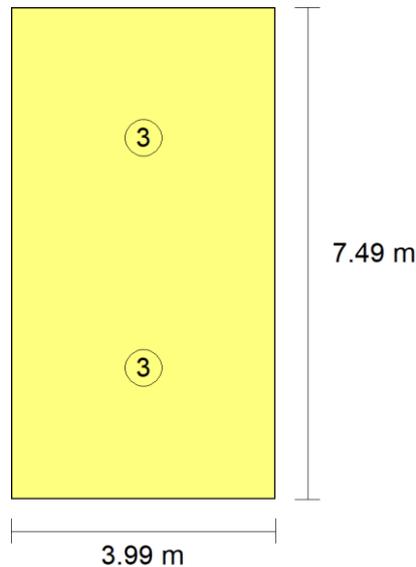
RECINTO

Referencia: Almacén PF (Cuarto técnico) **Planta:** Planta baja
Superficie: 29.8 m² **Altura libre:** 3.90 m **Volumen:** 116.4 m³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo: 1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): 0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos: 0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes: 0.50
Coefficiente de reflectancia en techos: 0.70
Factor de mantenimiento: 0.80
Índice del local (K): 1.24
Número mínimo de puntos de cálculo: 9

Disposición de las luminarias

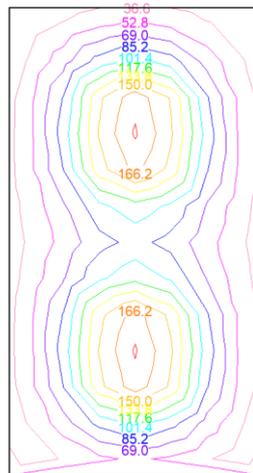


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)

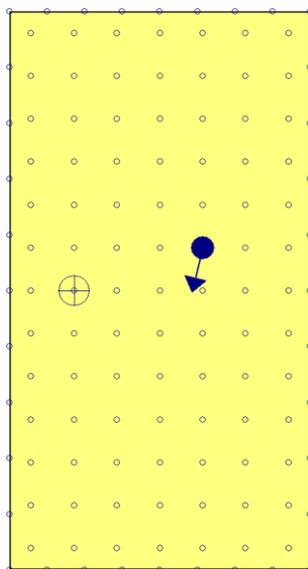
3	2	Luminaria cuadrada de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72%	3600	32	40	2 x 56.0
Total = 112.0 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	58.26 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	108.81 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.40 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.75 W/m ²
Factor de uniformidad:	53.55 %

Valores calculados de iluminancia



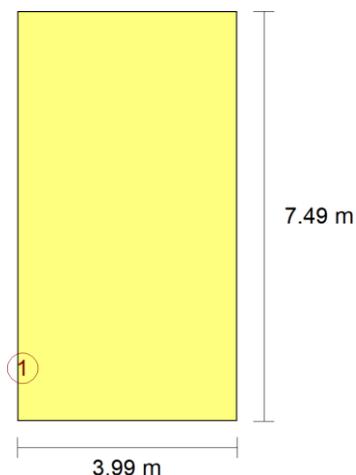
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (58.26 lux)
- ↔ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 127)

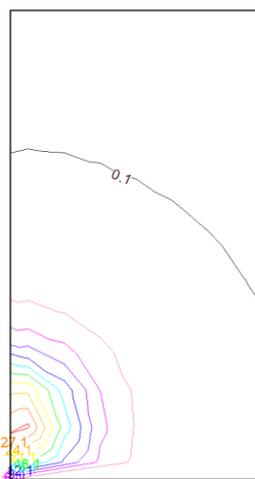
Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes
Valores de cálculo obtenidos		
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:		0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:		0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):		100.00
Altura sobre el nivel del suelo:		2.20 m

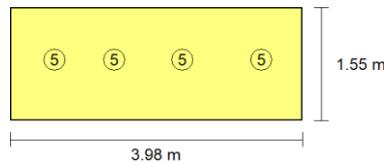
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Aseo (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	6.2 m ²	Altura libre:	2.90 m Volumen: 18.0 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.37
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

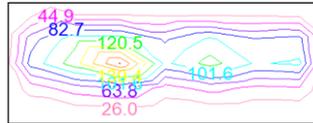


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	4	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	7	99	4 x 3.0
						Total = 12.0 W

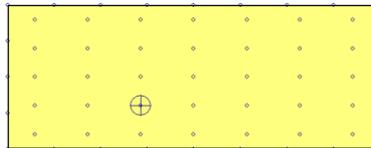
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	66.21 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	105.01 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.80 W/m ²

Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.95 W/m ²
Factor de uniformidad:	63.06 %

Valores calculados de iluminancia



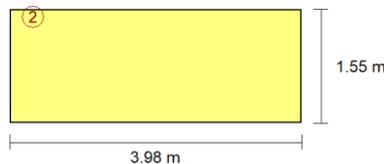
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (66.21 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 59)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

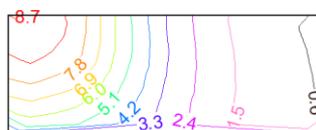
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.11 m

Valores calculados de iluminancia



3.4. Curvas fotométricas

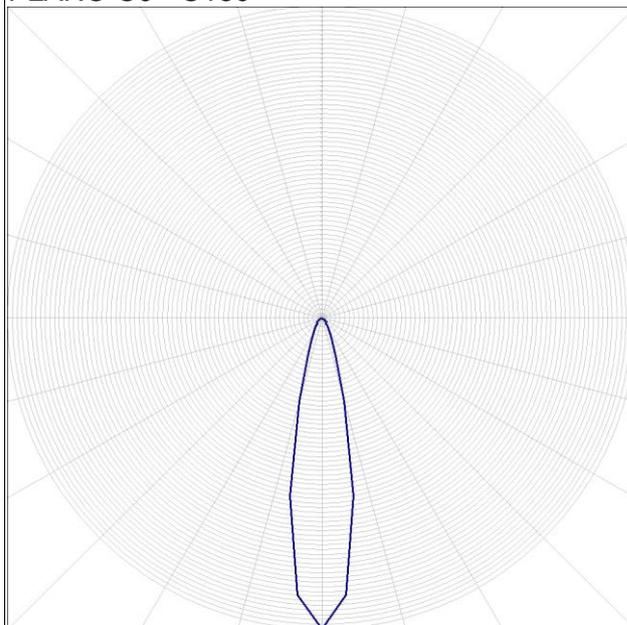
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado normal)

Tipo 1

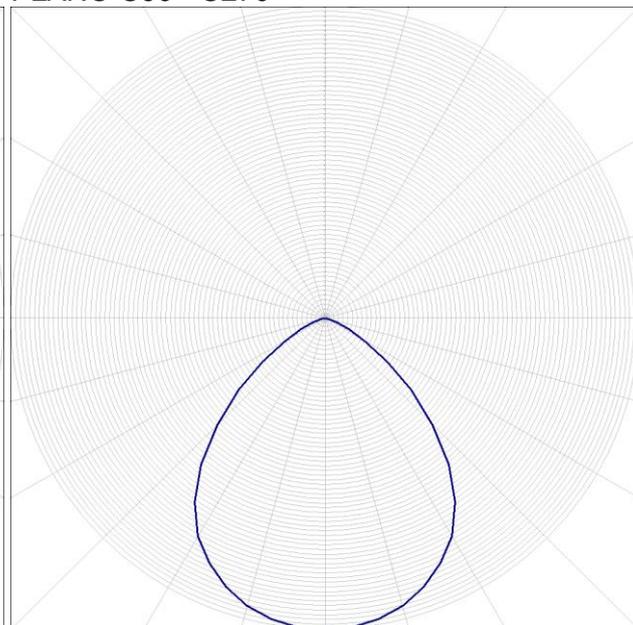
Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 1)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

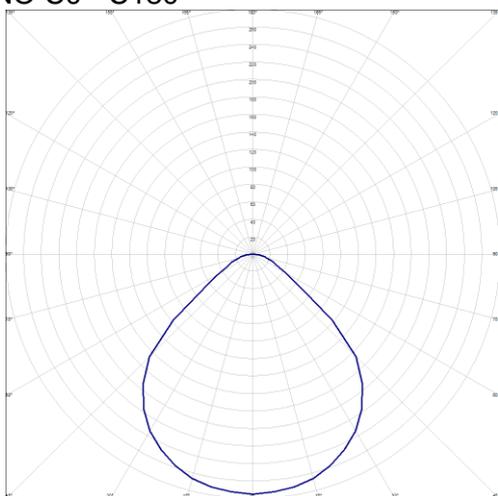


Tipo 2

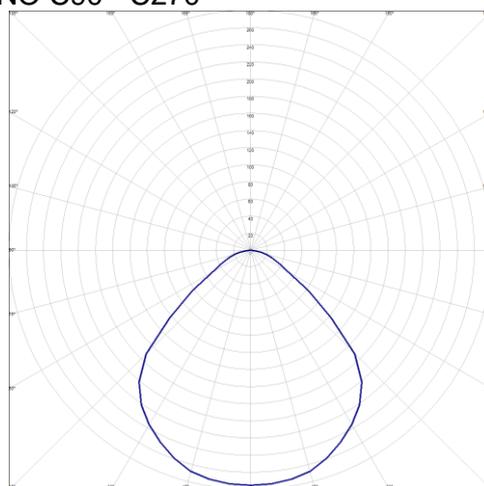
Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x87 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 3)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

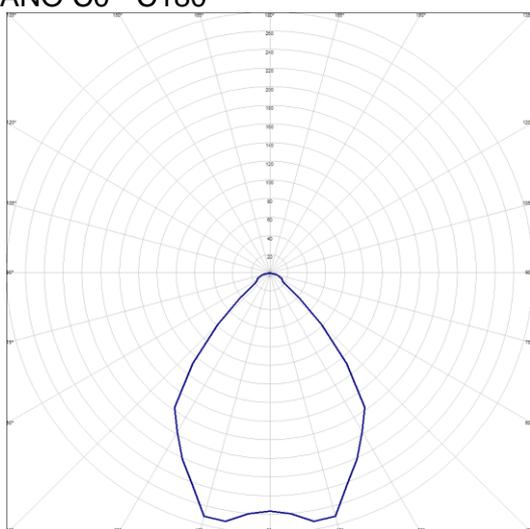


Tipo 3

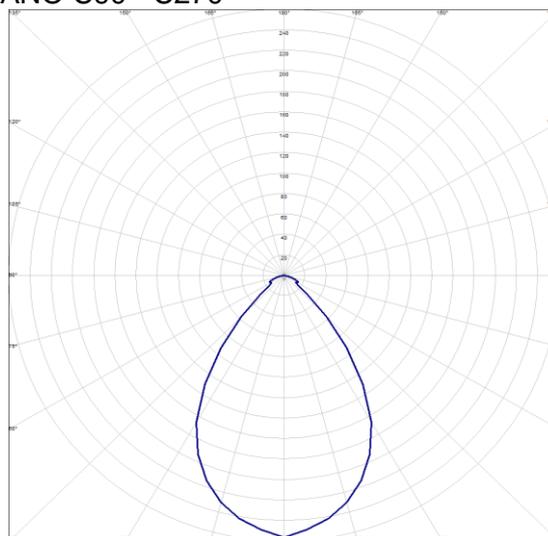
Luminaria cuadrada de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72% (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 2)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

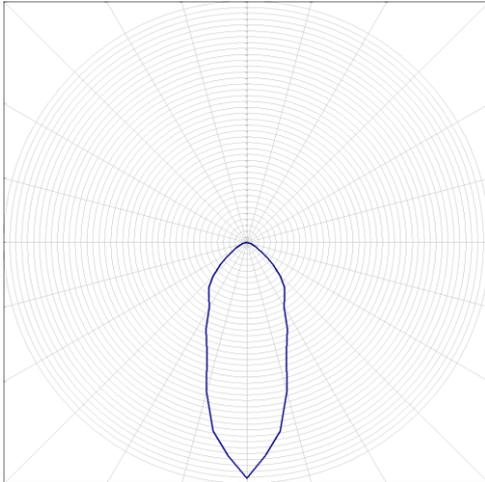


Tipo 4

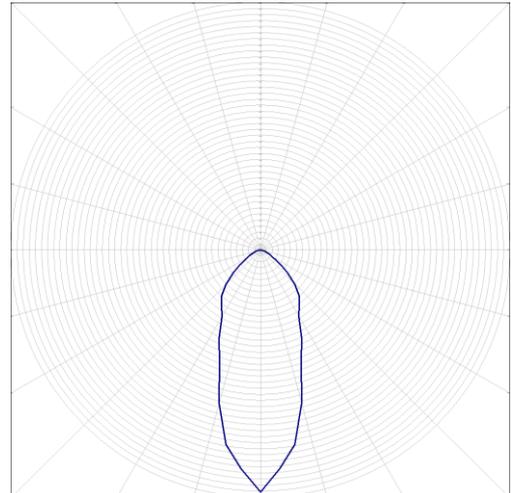
Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP" (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 11)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

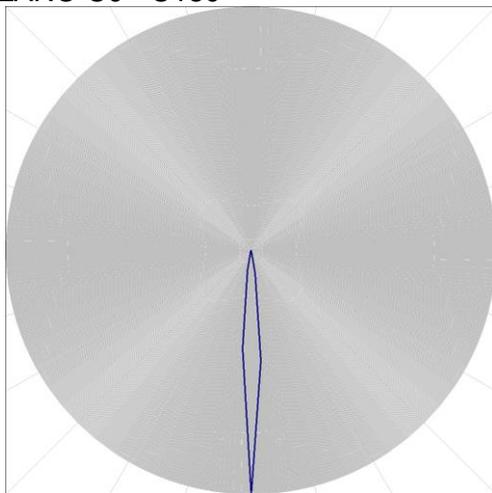


Tipo 5

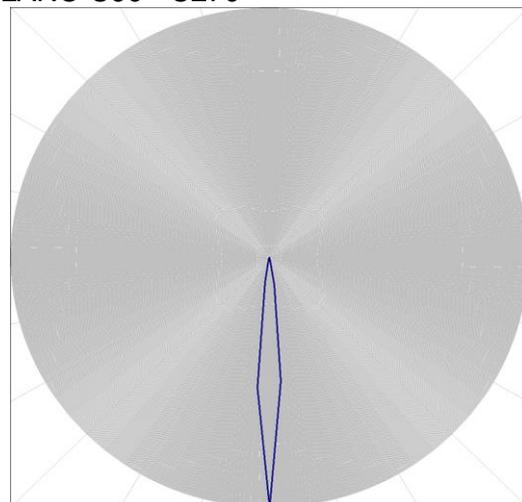
Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 4)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



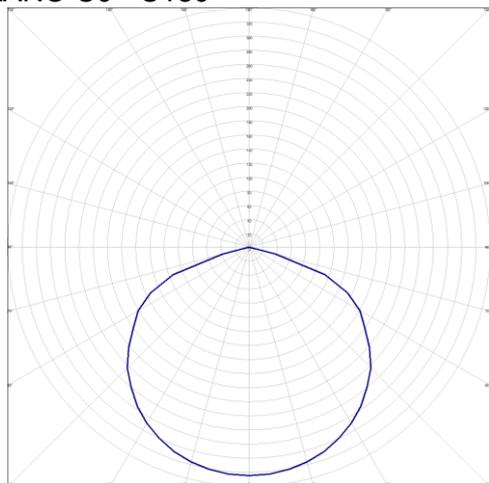
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado de emergencia)

Tipo 1

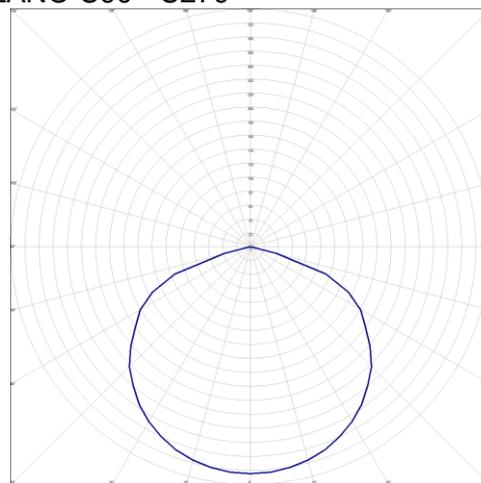
Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 3)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

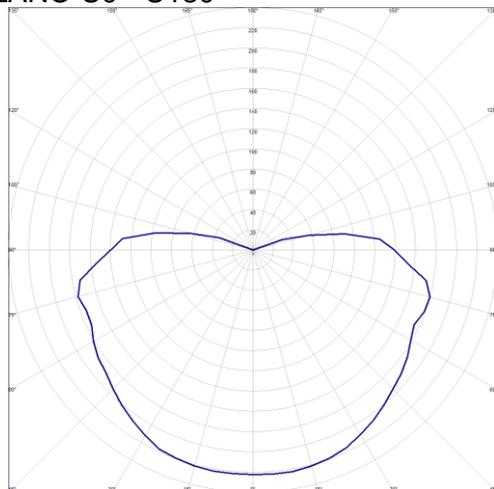


Tipo 2

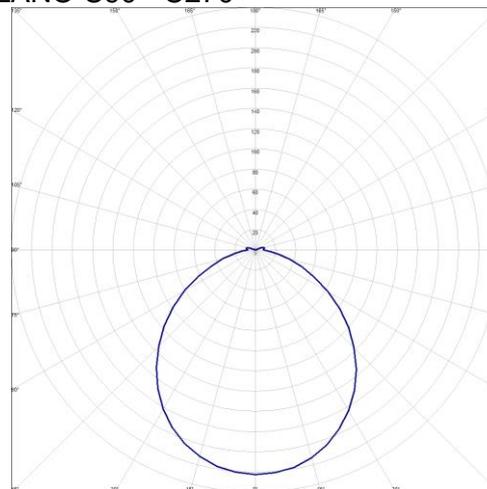
Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 2)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



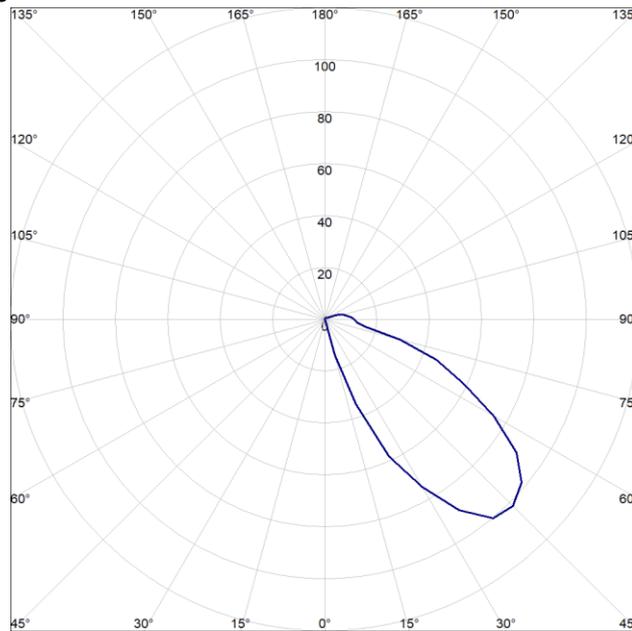
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado Exterior)

Tipo 1

Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 3)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



3.5. Alumbrado exterior

Como se ha dicho en la introducción, se colocan luminarias exteriores encima de cada uno de los accesos a la nave, pues las farolas del alumbrado público no llegan hasta esta parcela. Con estas luces se consigue iluminar las puertas de acceso y facilitar tanto la apertura de las mismas, como la entrada con maquinaria, en momentos en los que ya ha anochecido.

Como el objetivo de estas luminarias no es iluminar un recinto, sino únicamente los alrededores de la puerta sobre la que sitúan, no se consideran todos los gráficos y valores que se había determinado con las instalaciones de interior.

Descripción de la luminaria: luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; para empotrar en la pared.

4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.1. Memoria descriptiva

4.1.1. Objeto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

4.1.2. Legislación aplicable

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

4.1.3. Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para industrias:

Se considera un mínimo de 125 W/m² con un mínimo por local de 10350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro de uso industrial 1	29.352

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N} \right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de los circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

4.1.4. Descripción de la instalación

- **Caja general de protección**

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios. En el caso de este proyecto se encuentra a una distancia de 5,0 m de la nave agrícola.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

- **Derivaciones individuales**

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro de uso industrial 1	5.67	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G10	Tubo enterrado D=63 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

● **Instalaciones interiores o receptoras**

Locales comerciales y oficinas

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

El cuadro principal se encuentra en la oficina. De aquí sale una derivación a un subcuadro situado en el otro extremo de la nave, que controlará los circuitos eléctricos de la zona de almacén de maquinaria.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro de uso industrial 1	-		
Sub-grupo 1	-		
C13 (Calentador eléctrico)	8.21	H07V-K Eca 5G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm
Sub-grupo 2	-		
C7 (tomas)	28.02	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C14 (RAdiador eléctrico)	7.34	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 3	-		
C1 (iluminación)	78.53	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	3.09	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C15 (alumbrado de emergencia)	19.09	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C6 (iluminación)	18.56	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	32.80	RV-K Multi Eca 3G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	115.23	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	52.41	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	6.90	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C14 (Conexión de la Karcher)	1.97	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C6 (iluminación)	7.98	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm

4.1.5. Planos

En el Plano N°32 “Nave: Instalación de fontanería” del Documento 2, se detallan las características y distribución de la instalación. El esquema unifilar de esta se representa en los planos N°33 y N°34.

4.2. Memoria justificativa

4.2.1. Bases del cálculo

- **Selección de las líneas**

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- b) Criterio de la caída de tensión.
La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

Siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c : Potencia de cálculo, en W

U_f : Tensión simple, en V

U_l : Tensión compuesta, en V

$\cos \theta$: Factor de potencia

○ Sección por caída de tensión

De acuerdo con las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%

- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%

- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de los circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%

- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en W/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 W/km.

R: Resistencia del cable, en W/m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

Siendo:

r: Resistividad del material en W·mm²/m

S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_c'} \right)^2$$

Siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C

T₀: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max}: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

Para el cobre

$$\alpha = 0.00393^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\rho_{20^\circ\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

Para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

○ Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'I_{ccc}' como en pie 'I_{ccp}', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_i}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

Siendo:

U_i: Tensión compuesta, en V

U_f: Tensión simple, en V

Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mW

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

R_t: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$
$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

Siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mW

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mW

$\varepsilon_{R_{cc,T}}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\varepsilon_{X_{cc,T}}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

• Cálculo de las protecciones

○ Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

Siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- a) El poder de corte del fusible "Icu" es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$b) \quad I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$b) \quad I_{cc} > I_f$$

- b) Siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}} \quad b)$$

- b) Siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

PVC XLPE		
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

Siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en W/km

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en W/km

X_f : Reactancia del conductor de fase, en W/km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en W/km

○ Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

Siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I_{mag}
Curva B	5 x I_n
Curva C	10 x I_n
Curva D	20 x I_n

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$c) \quad t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$c) \quad I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$c) \quad I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

○ Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

○ Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

- **Cálculo de la puesta en tierra**

- Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura metálica compuesta por 82 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

- a) Siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

4.2.2. Resultados del cálculo

- **Distribución de las fases**

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	9784.0	9784.0	9784.0
0	Cuadro de uso industrial 1	29352.0	9784.0	9784.0	9784.0

Cuadro de uso industrial 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (Calentador eléctrico)	C13 (Calentador eléctrico)	-	8000.0	8000.0	8000.0
C14 (Radiador eléctrico)	C14 (Radiador eléctrico)	-	-	2500.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	1100.0
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	314.0
C15 (alumbrado de emergencia)	C15 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	36.0
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	1900.0	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	-	64.8
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	-	6671.5	-	-
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	3.6	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	1730.5	-	-
C14 (Conexión de la Karcher)	C14 (Conexión de la Karcher)	-	3750.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1700.0	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	32.4	-	-

• **Cálculos**

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

○ Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t. (%)	c.d.t.ac (%)
0	Cuadro de uso industrial 1	29.35	5.67	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G10	42.42	70.40	0.21	0.21

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G10	Tubo enterrado D=63 mm	70.40	1.00	-	70.40	

Sobrecarga y cortocircuito												
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)	
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G10	42.42	50	80.00	70.40	100	12.000	3.797	0.14	0.03	180.38	

○ Instalación interior

Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Cuadro de uso industrial 1							
Sub-grupo 1							
C13 (Calentador eléctrico)	24.00	8.21	H07V-K Eca 5G10	34.64	43.00	0.25	0.46
Sub-grupo 2							
C7 (tomas)	3.45	28.02	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.58	1.78
C14 (RAdiador eléctrico)	2.50	7.34	H07V-K Eca 3G2.5	11.44	20.00	0.55	0.76
Sub-grupo 3							
C1 (iluminación)	0.31	78.53	H07V-K Eca 3G1.5	1.37	14.50	0.40	0.61
C2 (tomas)	3.45	3.09	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.33	0.54
C15 (alumbrado de emergencia)	0.04	19.09	H07V-K Eca 3G1.5	0.16	14.50	0.03	0.23
C6 (iluminación)	0.06	18.56	H07V-K Eca 3G1.5	0.28	14.50	0.05	0.25
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	6.67	32.80	RV-K Multi Eca 3G10	29.40	57.00	1.67	1.88
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	1.73	115.23	H07V-K Eca 3G2.5	7.52	20.00	2.47	4.35
C2 (tomas)	3.45	52.41	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	3.21	5.09
C13 (alumbrado de emergencia)	-	6.90	H07V-K Eca 3G1.5	0.02	14.50	-	1.88
C14 (Conexión de la Karcher)	3.75	1.97	H07V-K Eca 3G2.5	17.16	20.00	0.23	2.11
C6 (iluminación)	0.03	7.98	H07V-K Eca 3G1.5	0.14	14.50	0.01	1.89

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C13 (Calentador eléctrico)	H07V-K Eca 5G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm	43.00	1.00	-	43.00
C7 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C14 (RAdiador eléctrico)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I'z (A)
C15 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	RV-K Multi Eca 3G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	57.00	1.00	-	57.00
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
		Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C14 (Conexión de la Karcher)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccc} (s)	t _{iccp} (s)
Cuadro de uso industrial 1			IGA: 50							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 4 polos							
C13 (Calentador eléctrico)	H07V-K Eca 5G10	34.64	Aut: 40 {C',B',D'}	58.00	43.00	10	7.624	2.455	0.04	0.22
Sub-grupo 2			Dif: 40, 30, 2 polos							
C7 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	10	7.624	0.744	0.04	0.15
C14 (Radiador eléctrico)	H07V-K Eca 3G2.5	11.44	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	10	7.624	1.261	0.04	0.05
Sub-grupo 3			Dif: 63, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	1.37	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	10	7.624	0.284	0.04	0.37

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	10	7.624	2.075	0.04	0.02
C15 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.16	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	10	7.624	0.487	0.04	0.13
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	0.28	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	10	7.624	0.470	0.04	0.13
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	RV-K Multi Eca 3G10	29.40	Aut: 32 {C',B',D'}	46.40	57.00	10	7.624	1.116	0.04	1.64
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	7.52	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	2.241	0.223	0.07	1.66
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B'}	23.20	20.00	6	2.241	0.320	0.07	0.81
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.02	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	2.241	0.572	0.07	0.09
C14 (Conexión de la Karcher)	H07V-K Eca 3G2.5	17.16	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	20.00	6	2.241	0.960	0.07	0.09
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	0.14	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	2.241	0.532	0.07	0.11

Legenda

c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t _{ac}	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
F_{Cagrup}	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

• **Símbolos utilizados**

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Calentador eléctrico		Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Lámpara fluorescente con cuatro tubos		Lámpara fluorescente con dos tubos
	Luminaria de emergencia		Luminaria de emergencia, estanca
	Interruptor estanco		Conmutador estanco
	Conmutador		Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual		Subcuadro
	Conexión de la Karcher		Radiador eléctrico
	Toma de uso general doble		Toma de uso general doble, estanca
	Lámpara fluorescente		Ducha

4.3. Conclusiones

Se realiza el diseño de la instalación de electricidad para abastecer todos los elementos eléctricos de la industria proyectada.

La instalación consta de la caja general de protección y medida a la entrada de la propiedad, con una derivación individual hasta dentro del edificio en el que se encuentra el cuadro general, con el que se abastece a un subcuadro ubicado en la zona de acceso al recinto de maquinaria.

En lo relativo al tipo de instalación de los cables que componen las líneas de distribución, en la zona administrativa se componen de tubos empotrados en la pared, mientras que en la zona industrial están formados por tubos superficiales. Además, se realiza también la red de toma de tierra adecuada para la estructura metálica, mediante cable de cobre desnudo recocido de 35 mm².

5. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Según la ubicación y configuración de la nave con relación al entorno, corresponde con un establecimiento de tipo C, y por lo tanto no es necesario realizar los cálculos de la instalación contra incendios.

No obstante se tomarán las siguientes medidas de seguridad:

- Señalización de evacuación: se colocan señales indicativas de dirección de los recorridos que se deben seguir en caso de evacuación.
- Iluminación de evacuación: Se instala como mínimo una luz de emergencia en cada puerta.
- Colocación extintores de polvo, uno en la oficina y sala de productos fitosanitarios y 2 en el almacén de productos fitosanitarios. y un extintor de CO₂ próximo al cuarto de luces.
- Ventilación: se realiza de forma manual, mediante las ventanas y las puertas.

MEMORIA

Anejo VIII. Ingeniería de las obras

Subanejo III. Caseta de riego

ÍNDICE

Subanejo III

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Emplazamiento	1
1.2. Situación actual	1
2. DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA	1
2.1. Forma y tamaño de los componentes	1
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	2
3.1. Orientación	2
3.2. Distribución.....	3
3.3. Estructura	3
4. CÁLCULOS ESTRUCTURALES.....	3
4.1. Cargas que actúan sobre la estructura	3
4.1.1. Normas y combinaciones	3
4.1.2. Viento	3
4.1.3. Nieve	4
4.2. Aceros en perfiles	4
4.3. Cargas en barras	5
4.4. Cálculo de correas.....	8
5. MATERIALES Y ELEMENTOS COSNTRUCTIVOS.....	14
5.1. Correas.....	14
5.2. Cubierta	14
5.3. Cerramiento.....	15
5.4. Cimentación.....	16
5.5. Carpintería.....	16
6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	17
6.1. Legislación aplicable.....	17
6.2. Descripción general de la instalación.....	17
6.3. Necesidades de potencia.....	17
6.3.1. Necesidades de iluminación	17
6.3.2. Necesidades de fuerza	19
6.3.3. Necesidades totales de potencia	20
6.4. Componentes de la instalación eléctrica	20
6.5. Puesta a tierra	20

ÍNDICE TABLAS

Subanejo III

Tabla 1. Características técnicas de los materiales de la cubierta.	14
Tabla 2. Características técnicas de los bloques de hormigón.	15

ÍNDICE FIGURAS

Subanejo III

Figura 1. Características del perfil IPE 140 para las correas.	14
Figura 2. Esquema del panel sándwich empleado en la cubierta.	15

SUBANEJO III. CASETA DE RIEGO

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente subanejo tiene como objetivo la descripción de la estructura, materiales e instalaciones de la caseta de riego, así como los cálculos que se han realizado para su dimensionamiento y diseño más adecuado.

1.1. Emplazamiento

La construcción de la edificación se va a realizar en la parcela 5376 polígono 504 en el término municipal de Villatuenda (Burgos) y próxima al pozo, las placas solares y el camino de acceso a la parcela.

A la parcela se accede por el camino de Juan Serrano y se encuentra a 1,6 km del municipio, 2 km de la carretera BU-113 y 3,5 km de la carretera BU-P-1131.

Las coordenadas de la ubicación son las siguientes:

- Latitud: 41°48'19.8"N
- Longitud: 3°52'28.7"W
- Altitud: 913 msnm
- Superficie: 0,0963
- Referencia catastral: 09481A504053750000DI

1.2. Situación actual

Se trata de una parcela propiedad del promotor, en la que años atrás hubo plantado viñedo, pero que actualmente se encuentra sin ninguna utilización. La superficie no presenta inclinaciones destacadas ni obstáculos de importancia y no se van a necesitar movimientos de tierra de mucha consideración antes de empezar la construcción.

2. DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

La caseta de riego va a estar constituida por un único espacio en el que se va a colocar todo el cabezal de riego y los depósitos de las disoluciones de fertilizantes. Para el dimensionado se debe de tener en cuenta las medidas de todos los elementos y tuberías y los espacios de circulación que se necesitan, para que el diseño sea lo más funcional posible y se adapte a las necesidades.

2.1. Forma y tamaño de los componentes

A continuación se describen las dimensiones de todos los elementos que se ubican en la caseta. Las medidas de los componentes del cabezal han sido previamente calculadas en el Anejo V, apartado 1 "Diseño agronómico del riego" y las necesidades de fertilizantes en el Anejo IV, apartado 7 "Fertilización".

- **Cabezal de riego:** está constituido por:
 - Bomba de riego de 19 kW y de 0,74 m de largo por 0,36 m de ancho
 - 2 filtros de arena de 1,300 m de diámetro y conexión de 127 mm.
 - 2 filtros de malla que miden 0,78 m y conexión de 127 mm.
 - Contador de 0,27 m x 0,24 m y entrada de 127 m.
 - Tuberías: la de aspiración y conducción tienen 127 mm de diámetro, la de retrolavado de 40 mm y la de inyección de los fertilizantes 12 mm. Todas ellas van a conectar el resto de elemento del sistema.
 - Válvulas, ventosas y cambios de diámetro: todos estos elementos se encuentran ubicados dentro de las tuberías y no ocupan un espacio que haya que considerar a efectos del dimensionamiento.
- **Depósitos de fertilizantes:** necesidades nutritivas de las cepas son las siguientes:
 - Nitrógeno: 1.218,3 l de N (20-0-0) → depósito 1.500 l de 1,1 m de diámetro.
 - Fósforo: 525,3 l de P₂O₅ (0-52-0) → depósito 600 l de 0,5 m de diámetro.
 - Potasio: 1.106,5 l de K₂O (0-0-50) → depósito de 1.500 l de 1,1 m de diámetro.
 - Se añade un depósito más de 600 l por si es necesario la aplicación de algún otro elementos nutricional ocasionalmente.

En el Documento 2, Plano N°8 “Caseta de riego: planta y cabezal”, se detalla la ubicación y tamaño de cada uno de los elementos de la caseta y se hace una representación a escala de su distribución.

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Después de analizar las diferentes posibilidades de tamaño y distribución se ha determinado construir una caseta con las siguientes características:

- Longitud: 6,5 m (6,9 m con muros)
- Anchura: 4,5 m (4,9 m con muros)
- Dimensiones interiores: 29,25 m²
- Dimensiones exteriores: 33,81 m²
- Altura alero: 2,5 m
- Altura cumbrera: 3,2 m
- Pendiente faldón: 14%
- Número de vanos: 1

3.1. Orientación

La caseta tiene una orientación sur-norte y se va a situar entre el pozo y la plantación de viñedo. En la fachada delantera de la caseta, hay una puerta de 1,6 m de anchura, lo suficientemente grande para el acceso de todos los elementos y una ventana corredera de 1,5 m, para la ventilación e iluminación. Finalmente en la fachada norte (la trasera), se encuentra la salida de la tubería de impulsión, que conecta con la primaria para distribuir el agua a toda la plantación.

En el Plano N°7 “Alzados” del Documento 2, se puede ver en detalle todo lo explicado.

3.2. Distribución

La distribución de los elementos dentro de la caseta se realiza teniendo en cuenta la máxima funcionalidad y mejor aprovechamiento del espacio. En la parte posterior se coloca fijo el cabezal de riego, que va a tener una anchura máxima de 2,8 m y una longitud de 5 m. La tubería entra por la parte izquierda, proveniente del pozo que esta a 0,7 m y sale por la parte posterior donde conecta con la tubería primaria.

Los depósitos de fertilizantes se van a colocar en la parte delantera de la caseta, para facilitar su reposición. Los dos de mayor volumen (1.500 l), se ponen pegados a la pared izquierda para que no estorben en la circulación y los dos pequeños (500 l), en la fachada delantera, entre la puerta y ventana. Por último el programador de riego se colocará en la pared izquierda de la nave, para facilitar el fácil acceso del viticultor.

3.3. Estructura

Se trata de una estructura construida con muros de bloques de hormigón, que se apoyan sobre los que se apoya una cubierta metálica, que además se sostiene sobre correas 6 correas del perfil IPE 140. La cimentación va a estar formada por una losa de hormigón armado que sirve de fijación para el resto de la obra. El dimensionado de las correas las características de todos los materiales se especifican en los siguientes apartados.

4. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

La caseta de riego es una estructura sencilla en la que la cubierta se apoya directamente sobre los muros, por lo que el único elemento metálico de la estructura que es necesario dimensionar son las correas. Para ello se va a utilizar el programa Cype ingenieros, en el que se calculan las correas teniendo en cuenta las diferentes cargas que actúan sobre la estructura en la zona de estudio.

4.1. Cargas que actúan sobre la estructura

4.1.1. Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

4.1.2. Viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 4.50

Con huecos:

- Área izquierda: 0.00
- Altura izquierda: 0.00
- Área derecha: 0.00
- Altura derecha: 0.00
- Área frontal: 4.86
- Altura frontal: 1.15
- Área trasera: 0.00
- Altura trasera: 0.00
- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 7 - V(90°) H3: Viento a 90°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 8 - V(90°) H4: Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 9 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 10 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 11 - V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 12 - V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 13 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- 14 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 15 - V(270°) H3: Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Presión interior
- 16 - V(270°) H4: Viento a 270°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior

4.1.3. Nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 860.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R): Nieve (redistribución)

4.2. Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero laminado	S275	275	210

4.3. Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	G	Uniforme	---	0.56 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.07 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.07/0.35 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.35/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.07 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.07/0.35 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.35/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	1.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.07 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.07/0.35 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.35/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.07 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.07/0.35 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.35/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	1.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.19 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.19/0.81 (R)	0.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.81/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.19 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.19/0.81 (R)	0.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.81/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H3	Faja	0.00/0.19 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H3	Faja	0.19/0.81 (R)	0.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H3	Faja	0.81/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H3	Uniforme	---	0.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H4	Faja	0.00/0.19 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H4	Faja	0.19/0.81 (R)	0.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H4	Faja	0.81/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H4	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.65 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.65/0.93 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.93/1.00 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.65 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.65/0.93 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.93/1.00 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.65 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.65/0.93 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.93/1.00 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.65 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.65/0.93 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.93/1.00 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.19/0.81 (R)	0.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.81/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.19/0.81 (R)	0.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.81/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H3	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H3	Faja	0.19/0.81 (R)	0.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H3	Faja	0.81/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H3	Uniforme	---	1.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H4	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H4	Faja	0.19/0.81 (R)	0.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H4	Faja	0.81/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H4	Uniforme	---	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R)	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	G	Uniforme	---	0.56 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.07 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.07/0.35 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.35/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.07 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.07/0.35 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.35/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	1.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.07 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.07/0.35 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.35/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.07 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.07/0.35 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.35/1.00 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	1.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.19/0.81 (R)	0.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.81/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.19/0.81 (R)	0.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.81/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H3	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(90°) H3	Faja	0.19/0.81 (R)	0.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H3	Faja	0.81/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H3	Uniforme	---	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H4	Faja	0.00/0.19 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H4	Faja	0.19/0.81 (R)	0.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H4	Faja	0.81/1.00 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H4	Uniforme	---	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.65 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.65/0.93 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.93/1.00 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.65 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.65/0.93 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.93/1.00 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.65 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.65/0.93 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.93/1.00 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.65 (R)	0.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.65/0.93 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.93/1.00 (R)	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.19 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.19/0.81 (R)	0.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.81/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	1.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.19 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.19/0.81 (R)	0.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.81/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H3	Faja	0.00/0.19 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H3	Faja	0.19/0.81 (R)	0.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H3	Faja	0.81/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H3	Uniforme	---	2.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H4	Faja	0.00/0.19 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H4	Faja	0.19/0.81 (R)	0.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H4	Faja	0.81/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H4	Uniforme	---	0.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R)	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R: Posición relativa a la longitud de la barra.

EG: Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB: Ejes de la carga en el plano de definición de esta y con el eje X coincidente con la barra.

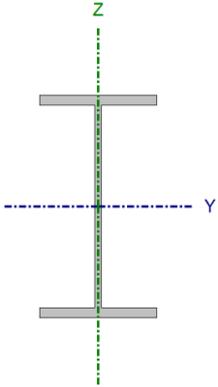
4.4. Cálculo de correas

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 140	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.30 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 42.80 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: IPE 140 Material: S275						
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas		
	Inicial	Final		Área (cm ²)	$I_y^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_z^{(1)}$ (cm ⁴)
	0.650, 4.500, 2.500	0.650, 0.000, 2.500	4.500	16.40	541.00	44.90, 2.40
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	b	0.00	1.00	0.00	0.00	
	L_K	0.000	4.500	0.000	0.000	
	C_m	1.000	1.000	1.000	1.000	
C_1	-		1.000			
Notación: b: Coeficiente de pandeo L_K : Longitud de pandeo (m) C_m : Coeficiente de momentos C_1 : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	λ	I_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
Pésima en cubierta	N.P.(1)	x: 0.75 m $I_w \leq I_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 2.25 m h = 42.8	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m h = 7.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.75 m h < 0.1	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(9)	N.P.(10)	N.P.(10)	CUMPLE h = 42.8

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	λ	l_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
Notación:																
λ : Limitación de esbeltez l_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t : Resistencia a tracción N_c : Resistencia a compresión M_y : Resistencia a flexión eje Y M_z : Resistencia a flexión eje Z V_z : Resistencia a corte Z V_y : Resistencia a corte Y M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados $NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t : Resistencia a torsión M_tV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_tV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x : Distancia al origen de la barra h : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.):																
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (10) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

26.85 ≤ 248.60 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : 126.20 mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : 4.70 mm
A_w : Área del alma.	A_w : 5.93 cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: 5.04 cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : 0.30
E : Módulo de elasticidad.	E : 210000 MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$F_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.428 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.250 m del nudo 0.650, 4.500, 2.500, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(180°) H2.

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁺ : 9.90 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁻ : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo **M_{c,Rd}** viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

M_{c,Rd} : 23.13 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

W_{pl,y}: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **W_{pl,y}** : 88.30 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.076} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.650, 4.500, 2.500, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(180°) H2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{8.80} \text{ kN}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad V_{c,Rd} : \underline{115.17} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. $A_v : \underline{7.62} \text{ cm}^2$

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra. $A : \underline{16.40} \text{ cm}^2$

b : Ancho de la sección. $b : \underline{73.00} \text{ mm}$

t_f : Espesor del ala. $t_f : \underline{6.90} \text{ mm}$

t_w : Espesor del alma. $t_w : \underline{4.70} \text{ mm}$

r : Radio de acuerdo entre ala y alma. $r : \underline{7.00} \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon \quad 23.87 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

l_w : Esbeltez del alma. l_w : 23.87

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima. $l_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e : Factor de reducción. e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

5.87 kN ≤ 57.58 kN ✓

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.750 m del nudo 0.650, 4.500, 2.500, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(180^\circ) H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 5.87$ kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : 115.17$ kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 95.26 %

Comprobación de flecha

Coordenadas del nudo inicial: 0.650, 4.500, 3.200

Coordenadas del nudo final: 0.650, 0.000, 2.500

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V(180^\circ) H2$ a una distancia 2.250 m del origen en el primer vano de la correa

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	6	77.24	0.12

5. MATERIALES Y ELEMENTOS COSNTRUCTIVOS

5.1. Correas

Se van a emplear un total de 6 correas separadas a una distancia de 1,31 m. Tienen un límite de flecha $L/300$, abarcan un único vano, tienen fijación rígida y se colocan en sentido perpendicular al lado más largo de las caseta de riego. Son de acero de tipo S275 y el perfil escogido es IPE 140, con un peso de $0,1 \text{ kN/ m}^2$.

Las correas han sido calculadas en base a los criterios expuestos es el Código técnico de la edificación y presentan las características descritas en la Figura 2.

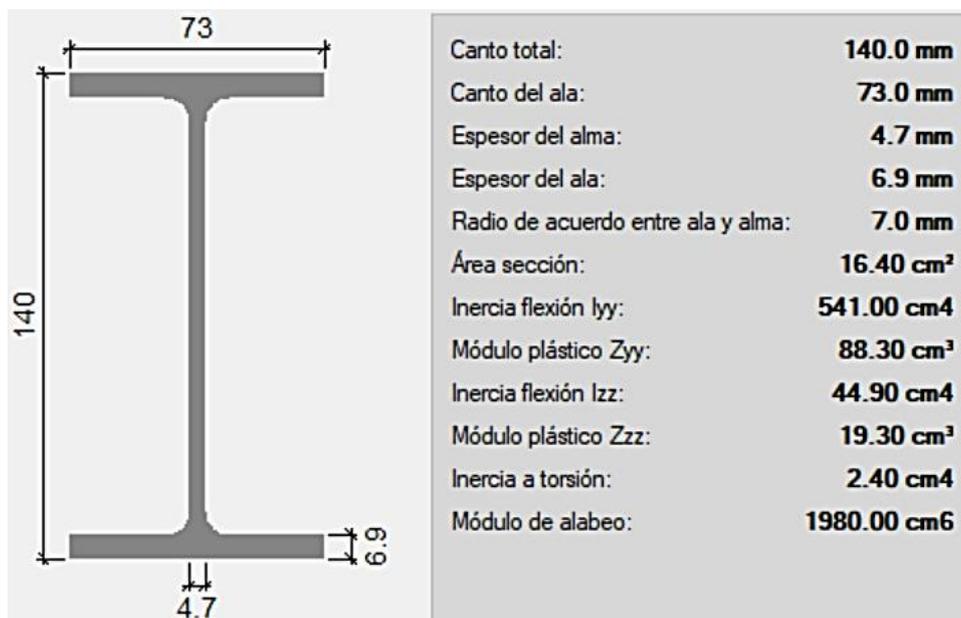


Figura 1. Características del perfil IPE 140 para las correas.

5.2. Cubierta

El tejado de la caseta es a un agua con un inclinación del 14 % y desnivel de 0,7 m.

El material empleado para la cubierta es de panel tipo sándwich de tres grecas, caracterizado por ser un material resistente y ligero, compuesto por un núcleo aislante de espuma rígida de poliuretano unida a dos placas metálicas de cobertura exteriores de acero prelacado. En la Tabla 2 se indican los aspectos técnicos de cada uno de esto materiales y en la Figura 3 se representa la estructura del panel sándwich.

Tabla 1. Características técnicas de los materiales de la cubierta.

PANEL SÁNDWICH	
Capas metálicas	Núcleo aislante
– Espesor: 0,1 cm	– Espesor: 3,0 cm
– Conductividad: 230 W/mK	– Densidad volumétrica: 15,0 kg/m ³
– Calor específico: 880 J/Kg K	– Conductividad: 0,04 W/m K
– Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua: 1000000	– Calor específico: 1000 J/Kg K
	– Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua: 20

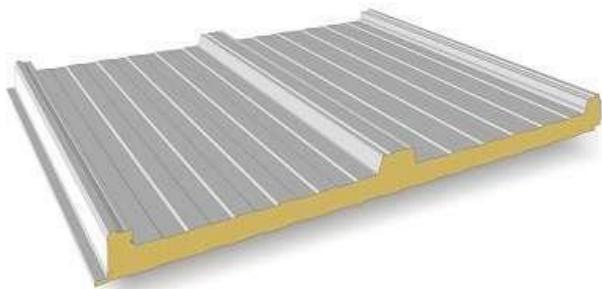


Figura 2. Esquema del panel sándwich empleado en la cubierta.

5.3. Cerramiento

Los cerramientos laterales de la caseta van a ser de bloques huecos de hormigón gris estándar de dimensiones 40 x 20 x 20 m, que se configuran en hiladas horizontales alternando las juntas verticales. Los comienzos de los muros y las jambas requieren de piezas enteras y medias de terminación para su configuración correcta.

A continuación, en la Tabla 3 se presenta una ficha técnica con las principales características de los bloques de hormigón empleados para la construcción.

Tabla 2. Características técnicas de los bloques de hormigón que se emplean como cerramiento.

DIMENSIONES DE FABRICACIÓN	Altura	20 cm	
	Anchura	20 cm	
	Longitud	40 cm	
PROPIEDADES	Resistencia a la compresión	10 N/mm ²	
	Resistencia la fuego	Euroclase A1	
	Absorción de agua	< 2,5 g/m ² s	
	Conductividad térmica equivalente	0,46 W/mK	
	Densidad aparente seca	1100 kg/m ³	
	Densidad absoluta seca	2100 kg/m ³	
	Resistencia a la adherencia	0,15 N/mm ²	
	Peso	15 kg	
	Unidades palet	75	

5.4. Cimentación

La cimentación es de hormigón armado y sirve de fijación al suelo para el resto de la construcción. Para su correcta instalación se realizan las siguientes fases:

- Compactación:
Lo primero que se realiza es el trazo y la excavación. Posteriormente, se afina y nivela el fondo de dónde va la cimentación, dejando la tierra bien compactada.
- Granulometría:
Se aplica una capa de zahorra compactada de 20 cm de espesor con diámetro de áridos de aproximadamente 40 mm, que sirve de base a la losa.
- Losa:
se coloca una losa de hormigón armado de dimensiones 7,5 x 5,5 x 0,2 m, es decir una losa que sobresale 30 cm por cada uno de los lados de la construcción y que tiene un espesor de 20 cm. Los elementos de los que se compone tienen las siguientes características:
 - Hormigón: HA-25/B/20/Ila
Se trata de un hormigón armado de resistencia característica 25 N/mm², a los 28 días. Su consistencia es plástica y el tamaño máximo del árido 20 mm. La clase de exposición es Ila “humedad alta”, ya que es un elemento que se encuentra parcialmente enterrado.
 - Malla electrosoldada (ME 200x200 6φ6 B-500S)
Sirve de armado para la solera y se coloca en primer lugar. La malla electrosoldada (ME) está compuesta por barras de acero corrugado B-500S y de 6 mm de diámetro que forman una retícula de 20 x 20 cm y tienen un peso de 2119 kg/m².

5.5. Carpintería

En la fachada delantera se van a colocar una puerta y una ventana con las siguientes características:

- Puerta de doble hoja de apertura exterior. Es de chapa de acero galvanizado, de 1,6 m de largo y 2,0 m de altura.
- Ventana corredera de dos hojas de 1,5 m de largo y 1,0 m de alto. Es de aluminio y vidrio incoloro.

En el Plano Nº 9 “Caseta de riego: detalles constructivos”, se reflejan las características de todos los materiales aquí descritos.

6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El objeto de este apartado es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

6.1. **Legislación aplicable**

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta los siguientes reglamentos:

- REBT 842/2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- Instrucción Técnica Complementaria del Real Decreto 1053/2014.
- Modificación del REBT e ITC del 17 enero de 2020
- Normas UNE para instalaciones eléctricas de baja tensión, canalizaciones, selección de cables y aparata de baja tensión.
- Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) para la aparata de baja tensión.

6.2. **Descripción general de la instalación**

Como se ha descrito en el Anejo V “Ingeniería de las instalaciones”, la electricidad va a ser generada por unas placas solares, que producen corriente continua que es transportada hasta la caseta de riego. Allí se ubica un regulador, una pequeña batería, por si es necesaria iluminación por la noche y un inversor, que transforma la corriente a alterna en baja tensión a 50 Hz.

Va a haber dos circuitos, uno monofásico 230 V de voltaje, para el interior de la caseta, que puede ser alimentado por la batería durante la noche, y otro trifásico de 400 V, para la aspiración e impulsión del agua de riego durante el día. A parte de los elementos propios de la instalación también se van a colocar protecciones magnetotérmicas y diferenciales, para el correcto funcionamiento de la instalación.

Los conductores de la instalación interior van montados dentro de tubos de PVC, instalados en las superficies de las paredes. Se verificará la estanqueidad y nivel de protección de los distintos dispositivos.

6.3. **Necesidades de potencia**

6.3.1. **Necesidades de iluminación**

• **Iluminación natural**

Durante el día la caseta se ilumina con luz natural mediante una ventana corredera de 1,5 x 1,0 m, en la fachada sur de la caseta de riego. Para comprobar que es adecuada, debe cumplir la siguiente premisa: si una sala con iluminación natural es iluminada por ventanas en una sola pared, la profundidad de la sala (L) no debe exceder del valor de:

$$\frac{L}{W} + \frac{L}{H_w} < \frac{2}{1 - R_b} \rightarrow \frac{4,5 \text{ m}}{6,5 \text{ m}} + \frac{4,5 \text{ m}}{2,0 \text{ m}} < \frac{2}{1 - 0,4} \rightarrow 2,94 < 3,33 \rightarrow \text{Correcto}$$

Donde W es la anchura de la sala (6,5 m), H_w la altura de la parte superior de la ventana (2 m) y R_b la reflectancia promedio de las superficies en la mitad en la mitad posterior de la sala, que se obtiene de una tabla que relaciona todas la variables y es R_b = 0,4 m.

• **Iluminación artificial**

○ Índice local (IL):

Si una sala con iluminación natural es iluminada por ventanas en una sola pared, la profundidad de la sala (L,) no debe exceder del valor límite dado por:

$$IL = \frac{a * b}{h * (a * b)} = \frac{6,5 * 4,5}{(2,5 - 0,85) * (6,5 * 4,5)} = 0,6 = IL$$

En donde:

- a x b: longitud x anchura del interior de la caseta de riego.
- h: distancia entre el plano de trabajo (0,85 m) y el plano horizontal de las luminarias (2,5 m).

○ Rendimiento de la iluminación (n):

→ *Rendimiento de iluminación local* (n_R): depende del índice del local, de los valores de los factores de reflexión, y de la manera que se distribuye el flujo luminoso emitido por la luminaria (A3: directa extensiva). Los factores de reflexión, para luz blanca, en función del color o del material establecidos para las características, de la obra son:

- Techo (panel tipo sándwich de color rojo claro): 0,5
- Paredes (bloque de hormigón claro): 0,3
- Suelo (hormigón claro): 0,3

$$n_R = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{2} * IL = \frac{0,5 + 0,3 + 0,3}{2} * 0,6 = 0,22 = n_R$$

→ *Rendimiento de iluminación de la luminaria* (n_L): depende de cuestiones como el diseño constructivo de la luminaria, la temperatura ambiente del local a iluminar...y es proporcionado por el fabricante. Para la iluminación del local se van a utilizar lámparas fluorescentes de color blanco cálido, con 2 tubos de 18 W de potencia cada uno y que proporcionan un flujo luminoso de 3.500 lm. En estas luminarias $n_L = 0,85$.

→ *Rendimiento de la iluminación del local* (n): se determina como:

$$n = n_R * n_L = 0,22 * 0,85 = 0,19 = n$$

○ Flujo luminoso necesario (F):

El flujo luminoso total que se precisa para efectuar la iluminación con un adecuado valor de iluminancia en el local se determina del modo siguiente:

$$F = \frac{E * S}{n * f} = \frac{120 * 29,25}{0,19 * 0,8} = 23.092,1 \text{ lm} = F$$

En donde:

- F: flujo luminoso necesario (lm)
- E: Intensidad lumínica necesaria en el local, 120 lux
- S: Superficie a iluminar, 29,25 m²
- n: Rendimiento de la iluminación n=0,19
- f: Factor de conservación de la iluminación, en las condiciones del local f=0,8

○ Número de puntos de luz:

El número de puntos de luz o luminarias (N) se determina dividiendo el flujo total necesario para iluminar el local por el flujo luminoso nominal de las lámparas contenidas en cada una de las luminarias que se van a utilizar en la iluminación de dicho local. Viene dado por la siguiente expresión:

$$N = \frac{F}{3.500} = \frac{23.092,1 \text{ ml}}{3.500} = 6,5 \approx 6$$

En el caso del proyecto se va a redondear a la baja porque en una caseta de riego el nivel de iluminación no es lo más importante y de este modo se consigue mayor simetría en el reparto de los puntos de iluminación.

○ Distancia entre luminarias:

La distancia entre luminarias (d) depende de la altura de las luminarias (h') sobre el plano de trabajo y del ángulo de abertura de emisión del haz de flujo luminoso de la luminaria. La altura óptima de las luminarias sobre el plano de trabajo se calcula como:

$$h' = \frac{4}{5}h = \frac{4}{5} * (2,5 - 0,85) = 1,3 \rightarrow 1,3 + 0,85 = 2,15 \text{ m}$$

En donde:

- h': Altura óptima de las luminarias (m)
- h: Distancia entre el plano de trabajo y el plano horizontal de la luminarias (m).

La altura de las luminarias debe ser 1,3 m sobre el plano de trabajo, es decir, 2,15 m.

La distancia adecuada entre las luminarias se calcula como:

$$d \leq 1,6 * h' = 1,6 * 1,3 = 2,1 \text{ m}$$

Para que la iluminación del local sea uniforme, la distancia entre dos puntos de luz consecutivos debe de ser aproximadamente 2,1 m. En consecuencia, en la caseta se van a colocar 2 filas de lámparas, con tres lámparas cada una, separas 1,15 m de los muros de cerramiento, por ambos lados y 2,1 m entre sí.

• **Necesidades de potencia para la iluminación**

$$P \text{ iluminación} = 6 \text{ lámparas} * \left(\frac{2 * 18 \text{ W}}{\text{lámpara}} \right) = 216 \text{ W}$$

6.3.2. Necesidades de fuerza

La instalación de fuerza estará dividida en dos circuitos: uno para la bomba de riego y otro para el resto de los elementos de riego y tomas de fuerza. La potencia que requiere cada uno de los elementos es la siguiente:

- Circuito bomba: 22.370 W
 - Motor impulsor de la bomba: 30 CV = 22,37 kW = 22.370 W
- Circuito caseta: 4.234 W
 - Bomba de inyección: 184 W.
 - Sistema de automatización del riego: 50 W.
 - Tomas de corriente: 2 tomas de 1500 W = 3000 W
 - Electroválvulas: 5 x 200 W = 1000 W

6.3.3. Necesidades totales de potencia

Para el cálculo de la potencia total (P) que se precisa en la caseta de riego hay que tener en cuenta las necesidades de potencia para la iluminación y las necesidades de potencia para fuerza, dado que puede darse el caso de que todas las luminarias y tomas de fuerza se utilicen al mismo tiempo. Por lo tanto, se calculan como:

$$P = P \text{ trif.} + (Illum + P \text{ monof})$$
$$P = 22.370 \text{ W} + 4.234 \text{ W} + 216 \text{ W} = 26.820 \text{ W} = 26,8 \text{ kW}$$

Se debe un factor de potencia $\alpha = 0,86$, por lo que la potencia requerida (P_a) será:

6.4. Componentes de la instalación eléctrica

Todos los elementos que componen la instalación eléctrica han sido previamente dimensionados y calculados en el Anejo V "Ingeniería de las instalaciones", desde la generación en las placas solares, hasta su recepción en los diferentes elementos. A modo de resumen se puede decir que los elementos que componen la instalación son:

- Placas solares: 200 módulos divididos en dos bloques.
- Estructura: 2 soportes metálicos para sostener los paneles.
- Cables conductores de corriente continua.
- Regulador
- Batería
- Inversor de corriente
- Cables conductores de corriente alterna para circuitos monofásicos y trifásicos.
- Bomba y motor de riego
- Luminarias y tomas de corriente
- Bomba inyectora de abono
- Programador
- Elementos de seguridad: interruptor general, diferencial y magnetotérmicos.

En los siguientes planos: Plano 10 "Caseta de riego: Instalación eléctrica" y Plano N°11 "Caseta de riego: esquema unifilar", se puede ver con detalle las características de esta instalación.

6.5. Puesta a tierra

En el cuadro de la caseta de riego se va a establecer una puesta a tierra. El número de picas necesarias para su instalación depende de la naturaleza del terreno y de la longitud de la planta, según la norma IPE-5.

En este caso la caseta de riego tiene un diámetro de 23,6 m y una textura franco-arenosa y no tiene pararrayos, por lo que el número de picas que se necesitan colocar es 1.

La pica va a ser de acero cobrizado de 14 mm de diámetro y 2 m de la largo. La línea de enlace con tierra (anillo) va a estar formada por un cable de sección 35 mm².

MEMORIA

Anejo VIII. Ingeniería de las obras

Subanejo IV. Placas solares

ÍNDICE

Subanejo IV

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Emplazamiento	1
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	1
2.1. Justificación del diseño	1
2.2. Elementos estructurales	2
2.3. Cimentación	2
3. MEMORIA DE CÁLCULO	2
3.1. GEOMETRÍA	3
3.1.1. Nudos	3
3.1.2. Barras	5
3.2. CARGAS	8
3.2.1. Barras	8
3.3. RESULTADOS	15
3.3.1. Nudos	15
3.3.2. Barras	18
3.4. UNIONES	49
3.4.1. Especificaciones	49
3.4.2. Referencias y simbología	51
3.4.3. Comprobaciones en placas de anclaje	52
3.4.4. Medición	53
3.5. CIMENTACIÓN	53
3.5.1. Elementos de cimentación aislados	53

ÍNDICE FIGURAS

Subanejo IV

Figura 1. Esquema de la estructura de soporte para las placas solares	3
---	---

SUBANEJO IV. PLACAS SOLARES

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente subanejo tiene como finalidad describir las características y el dimensionamiento que se realiza para determinar la estructura que va a servir de apoyo para las placas solares.

1.1. Emplazamiento

Las placas solares se van a encontrar ubicadas en una superficie de 3.175,19 m², junto a la caseta de riego y el pozo, en el término municipal de Villatuenda (Burgos). Las características de la parcela son las siguientes:

- Polígono: 504
- Superficie: 3175,19 m²
- Parcelas: 5375, 5376, 5377
- Latitud: 41°48'20"N
- Longitud: 3°52'28"O

La disposición de las placas en la parcela se puede ver con detalle en el Plano N°2 "Emplazamiento y accesos al viñedo", del Documento 2.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

De acuerdo con lo estudiado en el Anejo V "Ingeniería de las instalaciones", las placas solares se van a dividir en dos bloques, con las siguientes características:

- Altura de los pilares más bajos: 4 m
- Altura de los pilares más altos: 5 m
- Superficie de las placas solares: 16,7 x 5 m (83,5 m²)
- Inclinación de los módulos 21,8°
- Orientación: sur
- Número de módulos por bloque: 50 paneles solares
- Separación entre bloques: 9 m

2.1. Justificación del diseño

Las decisiones que han llevado a este diseño son las siguientes:

- Como la estructura fotovoltaica se encuentra en campo, se coloca a cierta altura, de esta forma se consigue: evitar la sombra de los árboles cercanos y prevenir robos de los componentes de la instalación, que supondrían pérdidas económicas.
- Los paneles se han dividido en dos grupos consiguiendo de este modo reducir las dimensiones de los perfiles que se tienen que utilizar y también permitiendo la posibilidad de conectar el regulador y batería solo a un módulo.

- Los bloques de paneles se han colocado a una distancia lo suficientemente grande para evitar sombras entre ellos que disminuirían la producción de energía.
- 4º. A orientación de los paneles va a ser hacia el sur (mirando al camino de acceso) y con 21,8º, ya que así se consigue el máximo aprovechamiento de la radiación solar en la latitud de la parcela durante los meses en los que se va a efectuar al riego.

2.2. Elementos estructurales

Las dos estructuras para el soporte de paneles van a ser iguales, ya que ambas soportan el mismo número de módulos y tienen las mismas características y disposición. La estructura principal consta de 6 pilares del perfil HE160B de acero laminado S275 y empotrados en el suelo y dos vigas perpendiculares de las mismas características.

Los tres pilares situados en la parte delantera de la estructura miden 4 m y están separados entre ellos 5,5 m y 2,84 m de los extremos. De forma paralela y 4 m más atrás se colocan los otros 3 pilares, que tienen 5 m de longitud y las mismas características que los primeros. Las vigas que se colocan sobre los pilares tienen una longitud de 16,67 m y sobre ellas se colocan unas viguillas de acero conformado S235 y perfil CF-180x2,5 con separaciones de 1,07 m y 0,6 m, para facilitar la sujeción de los paneles solares a la estructura. Hay un total de 20 viguillas, con una longitud de 5,0 m, que se unen mediante nudos articulados a ambas vigas principales. Todas las uniones van a ser soldadas.

Los detalles de la estructura se pueden ver en el Plano Nº12 “Placas solares: estructura”, del Documento 2.

2.3. Cimentación

La cimentación de las placas solares está constituida por zapatas aisladas en cada pilar, todas de hormigón armado con hormigón armado HA-25 con barras de acero B 500 S.

En los pilares de los extremos, las zapatas son de 275 x 275 x 60 cm, con armadura inferior y superior de barras de acero B 500 S de 13Ø12c/20 en ambas direcciones.

Las zapatas de los pilares centrales son de 150 x 250 x 55 cm, con armadura inferior y superior de barras de acero B 500 S de 11Ø12c/22 en ambas direcciones

Sobre la cimentación estará anclada la estructura principal de las placas solares.

Los detalles de la cimentación se pueden ver en el Plano Nº13 “Placas solares: cimentación”, del Documento 2.

3. MEMORIA DE CÁLCULO

En este apartado se adjuntan los listados de los cálculos realizados con el programa Cype 3D versión 2020 d., con el que se ha realizado el dimensionamiento de la estructura para los paneles solares.

Como existen muchos elementos de características iguales solo se van a reflejar los cálculos correspondientes a las barras de la parte derecha, que incluyen: dos pilares extremos, dos pilares centrales, 10 viguillas y la parte de las vigas correspondientes a este tramo..

En la Figura 1. se representa un esquema de la estructura diseñada y la numeración de nudos de las barras que se reflejan en los listados.

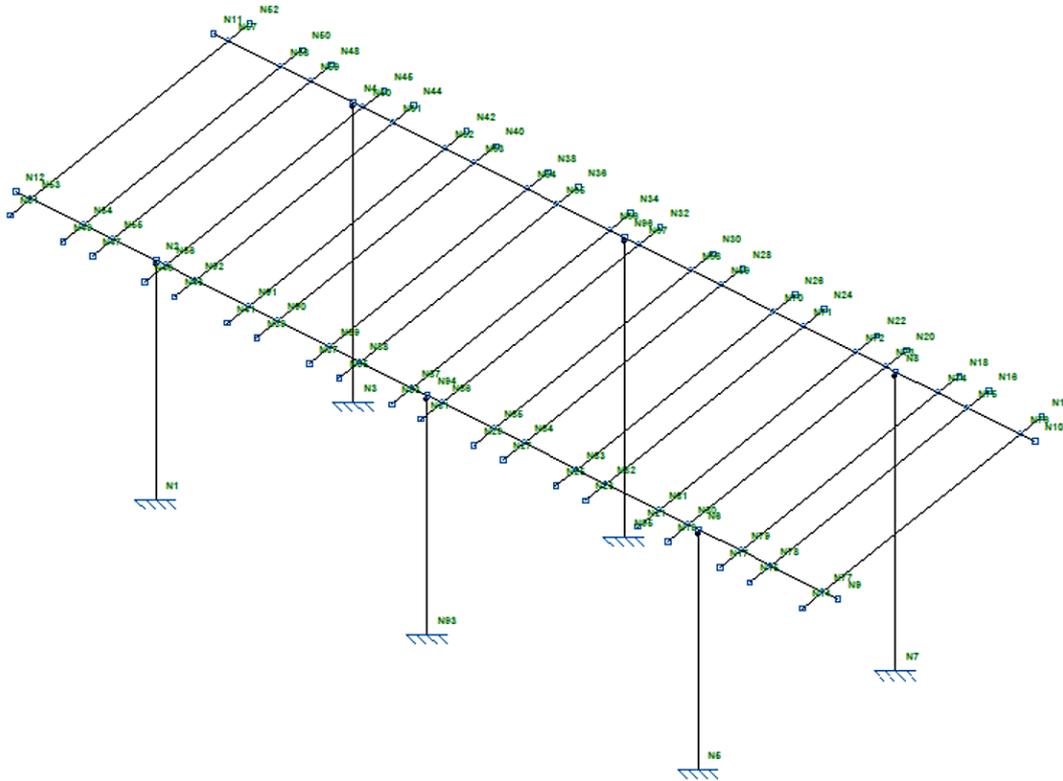


Figura 1. Esquema de la estructura de soporte para las placas solares.

3.1. GEOMETRÍA

3.1.1. Nudos

Referencias:

D_x, D_y, D_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

q_x, q_y, q_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 Nota: En el texto original hay un error de escritura 'coaccionado' que se ha corregido a 'coaccionado'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D_x	D_y	D_z	q_x	q_y	q_z	
N5	11.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	11.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	11.000	4.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	11.000	4.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N9	13.835	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	13.835	4.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	13.535	4.425	5.106	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	13.535	-0.425	3.894	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	12.468	-0.425	3.894	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	12.468	4.425	5.106	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	11.868	-0.425	3.894	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	11.868	4.425	5.106	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	10.801	-0.425	3.894	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	10.801	4.425	5.106	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	10.201	-0.425	3.894	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	10.201	4.425	5.106	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	9.134	-0.425	3.894	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	9.134	4.425	5.106	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	8.534	-0.425	3.894	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	8.534	4.425	5.106	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	7.467	-0.425	3.894	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	7.467	4.425	5.106	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	6.867	-0.425	3.894	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	6.867	4.425	5.106	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	5.800	-0.425	3.894	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	5.800	4.425	5.106	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	5.200	-0.425	3.894	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	5.200	4.425	5.106	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	5.800	4.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N68	6.867	4.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N69	7.467	4.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N70	8.534	4.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N71	9.134	4.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N72	10.201	4.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N73	10.801	4.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N74	11.868	4.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N75	12.468	4.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N76	13.535	4.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N77	13.535	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N78	12.468	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N79	11.868	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N80	10.801	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N81	10.201	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N82	9.134	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N83	8.534	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N84	7.467	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N85	6.867	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N86	5.800	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N87	5.200	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N93	5.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N94	5.500	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	5.500	4.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N96	5.500	4.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

3.1.2. Barras

• Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f _y (MPa)	a. _t (m/m°C)	g (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	210000.00	0.300	80769.23	235.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
a._t: Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

• Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N5/N6	N5/N6	HE 160 B (HEB)	4.000	0.70	1.17	4.000	4.000
		N7/N8	N7/N8	HE 160 B (HEB)	5.000	0.70	1.14	5.000	5.000
		N87/N94	N12/N9	HE 160 B (HEB)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N94/N86	N12/N9	HE 160 B (HEB)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N86/N85	N12/N9	HE 160 B (HEB)	1.067	1.00	1.00	-	-
		N85/N84	N12/N9	HE 160 B (HEB)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N84/N83	N12/N9	HE 160 B (HEB)	1.067	1.00	1.00	-	-
		N83/N82	N12/N9	HE 160 B (HEB)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N82/N81	N12/N9	HE 160 B (HEB)	1.067	1.00	1.00	-	-
		N81/N80	N12/N9	HE 160 B (HEB)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N80/N6	N12/N9	HE 160 B (HEB)	0.199	1.00	1.00	-	-
		N6/N79	N12/N9	HE 160 B (HEB)	0.868	1.00	1.00	-	-
		N79/N78	N12/N9	HE 160 B (HEB)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N78/N77	N12/N9	HE 160 B (HEB)	1.067	1.00	1.00	-	-
		N77/N9	N12/N9	HE 160 B (HEB)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N66/N96	N11/N10	HE 160 B (HEB)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N96/N67	N11/N10	HE 160 B (HEB)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N67/N68	N11/N10	HE 160 B (HEB)	1.067	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N68/N69	N11/N10	HE 160 B (HEB)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N69/N70	N11/N10	HE 160 B (HEB)	1.067	1.00	1.00	-	-
		N70/N71	N11/N10	HE 160 B (HEB)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N71/N72	N11/N10	HE 160 B (HEB)	1.067	1.00	1.00	-	-
		N72/N73	N11/N10	HE 160 B (HEB)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N73/N8	N11/N10	HE 160 B (HEB)	0.199	1.00	1.00	-	-
		N8/N74	N11/N10	HE 160 B (HEB)	0.868	1.00	1.00	-	-
		N74/N75	N11/N10	HE 160 B (HEB)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N75/N76	N11/N10	HE 160 B (HEB)	1.067	1.00	1.00	-	-
		N76/N10	N11/N10	HE 160 B (HEB)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N93/N94	N93/N94	HE 160 B (HEB)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N95/N96	N95/N96	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
Acero conformado	S235	N14/N77	N14/N13	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N77/N76	N14/N13	CF-180x2.5 (C)	4.123	1.00	1.00	-	-
		N76/N13	N14/N13	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N15/N78	N15/N16	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N78/N75	N15/N16	CF-180x2.5 (C)	4.123	1.00	1.00	-	-
		N75/N16	N15/N16	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N17/N79	N17/N18	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N79/N74	N17/N18	CF-180x2.5 (C)	4.123	1.00	1.00	-	-
		N74/N18	N17/N18	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N19/N80	N19/N20	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N80/N73	N19/N20	CF-180x2.5 (C)	4.123	1.00	1.00	-	-
		N73/N20	N19/N20	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N21/N81	N21/N22	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N81/N72	N21/N22	CF-180x2.5 (C)	4.123	1.00	1.00	-	-
		N72/N22	N21/N22	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N23/N82	N23/N24	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N82/N71	N23/N24	CF-180x2.5 (C)	4.123	1.00	1.00	-	-
		N71/N24	N23/N24	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N25/N83	N25/N26	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N83/N70	N25/N26	CF-180x2.5 (C)	4.123	1.00	1.00	-	-
		N70/N26	N25/N26	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N27/N84	N27/N28	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N84/N69	N27/N28	CF-180x2.5 (C)	4.123	1.00	1.00	-	-
		N69/N28	N27/N28	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N29/N85	N29/N30	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N85/N68	N29/N30	CF-180x2.5 (C)	4.123	1.00	1.00	-	-
		N68/N30	N29/N30	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N31/N86	N31/N32	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N86/N67	N31/N32	CF-180x2.5 (C)	4.123	1.00	1.00	-	-
		N67/N32	N31/N32	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N33/N87	N33/N34	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
		N87/N66	N33/N34	CF-180x2.5 (C)	4.123	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	b _{xy}	b _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N66/N34	N33/N34	CF-180x2.5 (C)	0.438	1.00	1.00	-	-
<p><i>Notación:</i> <i>Ni: Nudo inicial</i> <i>Nf: Nudo final</i> <i>b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'</i> <i>b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'</i> <i>Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior</i> <i>Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior</i></p>									

• **Características mecánicas**

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N5/N6, N7/N8, N12/N9, N11/N10, N93/N94 y N95/N96
2	N14/N13, N15/N16, N17/N18, N19/N20, N21/N22, N23/N24, N25/N26, N27/N28, N29/N30, N31/N32 y N33/N34

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.27
Acero conformado	S235	2	CF-180x2.5, (C)	8.09	2.40	4.48	389.13	38.40	0.17
<p><i>Notación:</i> <i>Ref.: Referencia</i> <i>A: Área de la sección transversal</i> <i>A_{vy}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'</i> <i>A_{vz}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'</i> <i>I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'</i> <i>I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'</i> <i>I_t: Inercia a torsión</i> <i>Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</i></p>									

• **Tabla de medición**

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N5/N6	HE 160 B (HEB)	4.000	0.022	170.50
		N7/N8	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N12/N9	HE 160 B (HEB)	16.670	0.091	710.57
		N11/N10	HE 160 B (HEB)	16.670	0.091	710.57
		N93/N94	HE 160 B (HEB)	4.000	0.022	170.50
		N95/N96	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
Acero conformado	S235	N14/N13	CF-180x2.5 (C)	4.999	0.004	31.73
		N15/N16	CF-180x2.5 (C)	4.999	0.004	31.73
		N17/N18	CF-180x2.5 (C)	4.999	0.004	31.73
		N19/N20	CF-180x2.5 (C)	4.999	0.004	31.73
		N21/N22	CF-180x2.5 (C)	4.999	0.004	31.73

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N23/N24	CF-180x2.5 (C)	4.999	0.004	31.73
		N25/N26	CF-180x2.5 (C)	4.999	0.004	31.73
		N27/N28	CF-180x2.5 (C)	4.999	0.004	31.73
		N29/N30	CF-180x2.5 (C)	4.999	0.004	31.73
		N31/N32	CF-180x2.5 (C)	4.999	0.004	31.73
		N33/N34	CF-180x2.5 (C)	4.999	0.004	31.73

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

• **Resumen de medición**

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 160 B	51.340			0.279			2188.39		
					51.340			0.279			2188.39	
						51.340			0.279			
Acero conformado	S235	C	CF-180x2.5	54.990			0.044			349.02		
					54.990			0.044			349.02	
						54.990			0.044			

• **Medición de superficies**

Perfiles de acero: Medición de las superficies a pintar					
Tipo	Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Acero laminado	HEB	HE 160 B	0.944	51.340	48.465
					Subtotal
Acero conformado	C	CF-180x2.5	0.652	54.990	35.845
					Subtotal
Total					84.310

3.2. CARGAS

3.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.

- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N77	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N77	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N77	V H1	Uniforme	2.381	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N14/N77	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N14/N77	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N77	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N76	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N76	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N76	V H1	Uniforme	2.381	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N77/N76	V H2	Uniforme	2.562	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N77/N76	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N76	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N13	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N13	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N13	V H1	Uniforme	2.381	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N76/N13	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N76/N13	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N13	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N78	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N78	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N78	V H1	Uniforme	1.524	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N15/N78	V H1	Uniforme	0.571	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N15/N78	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N15/N78	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N78	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N78/N75	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N75	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N75	V H1	Uniforme	1.524	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N78/N75	V H1	Uniforme	0.442	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N78/N75	V H2	Uniforme	1.640	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N78/N75	V H2	Uniforme	0.565	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N78/N75	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N75	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N16	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N16	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N16	V H1	Uniforme	1.524	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N75/N16	V H1	Uniforme	0.571	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N75/N16	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N75/N16	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N16	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N79	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N79	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N79	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N17/N79	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N17/N79	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N79	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N74	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N74	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N74	V H1	Uniforme	1.227	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N79/N74	V H2	Uniforme	1.570	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N79/N74	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N74	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N18	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N18	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N18	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N74/N18	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N74/N18	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N18	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N80	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N80	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N80	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N19/N80	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N19/N80	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N80	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N73	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N73	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N73	V H1	Uniforme	1.227	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N80/N73	V H2	Uniforme	1.570	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N80/N73	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N80/N73	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N20	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N20	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N20	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N73/N20	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N73/N20	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N20	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N81	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N81	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N81	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N21/N81	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N21/N81	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N81	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N72	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N72	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N72	V H1	Uniforme	1.227	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N81/N72	V H2	Uniforme	1.570	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N81/N72	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N72	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N22	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N22	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N22	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N72/N22	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N72/N22	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N22	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N82	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N82	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N82	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N23/N82	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N23/N82	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N82	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N71	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N71	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N71	V H1	Uniforme	1.227	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N82/N71	V H2	Uniforme	1.570	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N82/N71	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N71	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N24	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N24	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N24	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N71/N24	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N71/N24	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N24	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N83	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N25/N83	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N83	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N25/N83	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N25/N83	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N83	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N70	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N70	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N70	V H1	Uniforme	1.227	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N83/N70	V H2	Uniforme	1.570	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N83/N70	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N70	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N26	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N26	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N26	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N70/N26	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N70/N26	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N26	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N84	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N84	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N84	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N27/N84	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N27/N84	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N84	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N69	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N69	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N69	V H1	Uniforme	1.227	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N84/N69	V H2	Uniforme	1.570	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N84/N69	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N69	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N28	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N28	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N28	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N69/N28	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N69/N28	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N28	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N85	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N85	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N85	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N29/N85	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N29/N85	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N85	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N68	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N68	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N68	V H1	Uniforme	1.227	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N85/N68	V H2	Uniforme	1.570	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N85/N68	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N68	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N30	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N30	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N30	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N68/N30	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N68/N30	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N30	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N86	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N86	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N86	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N31/N86	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N31/N86	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N86	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N67	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N67	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N67	V H1	Faja	0.143	-	0.000	0.001	Globales	0.000	0.243	-0.970
N86/N67	V H1	Trapezoidal	1.117	1.337	0.000	4.123	Globales	0.000	0.243	-0.970
N86/N67	V H2	Trapezoidal	1.429	1.711	0.000	4.123	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N86/N67	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N67	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N32	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N32	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N32	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970
N67/N32	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N67/N32	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N32	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N87	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N87	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N87	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	0.000	0.243	-0.970
N33/N87	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	0.970
N33/N87	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N87	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N66	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N66	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N66	V H1	Faja	1.445	-	0.000	0.001	Globales	0.000	0.243	-0.970
N87/N66	V H1	Trapezoidal	0.110	2.343	0.000	4.123	Globales	0.000	0.243	-0.970
N87/N66	V H2	Trapezoidal	0.141	2.998	0.000	4.123	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N87/N66	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N66	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N34	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N34	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N34	V H1	Uniforme	1.588	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	-0.970

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N66/N34	V H2	Uniforme	2.652	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	0.970
N66/N34	N(EI)	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N34	N(R)	Uniforme	0.534	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N94	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N86	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N85	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N84	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N83	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N82	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N81	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N80	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N6	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N79	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N78	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N77	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N9	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N96	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N67	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N69	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N71	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N72	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N73	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N8	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N74	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N75	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N76	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N10	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N94	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N96	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

3.3. RESULTADOS

3.3.1. Nudos

- **Desplazamientos**

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-46.305	-0.190	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	37.289	0.102	-	-	-
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-46.382	-0.243	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	37.357	0.132	-	-	-
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-72.452	-33.081	0.000	-8.208	-10.158
		Valor máximo de la envolvente	0.000	63.532	20.248	0.000	13.434	10.112
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-72.480	-33.245	0.000	-8.233	-10.174
		Valor máximo de la envolvente	0.000	63.573	20.360	0.000	13.471	10.128
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-68.945	-24.199	-7.947	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	59.644	14.515	11.784	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-68.920	-24.014	-11.860	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	59.604	14.388	7.999	0.000	0.000
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-58.377	-10.510	-10.439	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	49.113	6.315	6.717	0.000	0.000
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-58.392	-10.648	-6.679	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	49.139	6.409	10.382	0.000	0.000
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-53.006	-4.437	-7.925	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	43.759	2.913	4.446	0.000	0.000
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-53.038	-4.548	-4.414	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	43.797	2.987	7.878	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-44.997	-2.365	-7.916	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	35.537	4.073	4.440	0.000	0.000
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-45.052	-2.327	-4.420	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	35.588	4.012	7.887	0.000	0.000
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-42.080	-3.269	-7.910	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	32.336	5.366	4.435	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-42.087	-3.247	-4.425	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	32.346	5.329	7.894	0.000	0.000
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-38.610	-2.945	-7.901	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	28.337	4.546	4.428	0.000	0.000

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-38.601	-2.951	-4.431	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	28.329	4.549	7.903	0.000	0.000
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-37.163	-2.374	-7.898	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	26.677	3.548	4.426	0.000	0.000
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-37.154	-2.391	-4.433	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	26.668	3.567	7.906	0.000	0.000
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-34.939	-1.612	-7.896	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	24.319	2.417	4.425	0.000	0.000
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-34.928	-1.634	-4.434	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	24.308	2.444	7.907	0.000	0.000
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-33.838	-1.513	-7.898	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	23.268	2.415	4.427	0.000	0.000
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-33.831	-1.527	-4.433	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	23.260	2.433	7.905	0.000	0.000
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-32.507	-1.756	-7.882	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	22.096	3.103	4.401	0.000	0.000
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-32.528	-1.765	-4.458	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	22.112	3.096	7.921	0.000	0.000
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-32.533	-1.646	-7.652	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	22.114	3.027	4.102	0.000	0.000
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-32.501	-1.874	-4.754	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	22.094	3.171	8.148	0.000	0.000
N66	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-32.643	-0.290	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	22.598	0.144	-	-	-
N67	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-32.639	-0.268	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	22.592	0.127	-	-	-
N68	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-33.939	-0.924	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	23.737	0.354	-	-	-
N69	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-35.037	-1.086	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	24.786	0.248	-	-	-
N70	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-37.263	-1.185	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	27.146	0.886	-	-	-
N71	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-38.709	-1.401	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	28.806	1.524	-	-	-
N72	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-42.195	-1.369	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	32.822	1.976	-	-	-
N73	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-45.160	-0.451	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	36.064	0.663	-	-	-
N74	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-53.145	-7.894	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	44.272	4.860	-	-	-
N75	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-58.739	-15.058	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	49.881	9.245	-	-	-
N76	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-69.428	-29.203	-	-	-

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	60.534	17.890	-	-	-
N77	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-69.404	-29.050	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	60.498	17.786	-	-	-
N78	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-58.725	-14.944	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	49.856	9.168	-	-	-
N79	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-53.112	-7.803	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	44.235	4.800	-	-	-
N80	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-45.103	-0.480	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	36.012	0.711	-	-	-
N81	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-42.186	-1.387	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	32.811	2.007	-	-	-
N82	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-38.715	-1.381	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	28.811	1.507	-	-	-
N83	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-37.268	-1.157	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	27.151	0.857	-	-	-
N84	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-35.043	-1.066	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	24.793	0.266	-	-	-
N85	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-33.942	-0.939	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	23.741	0.367	-	-	-
N86	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-32.609	-0.244	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	22.568	0.112	-	-	-
N87	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-32.603	-0.222	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	22.562	0.095	-	-	-
N93	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N94	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-32.510	-0.110	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	22.486	0.048	-	-	-
N95	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N96	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-32.556	-0.149	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	22.523	0.073	-	-	-

- **Reacciones**

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N5	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-14.453	-49.300	-71.79	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	17.948	72.567	57.81	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-9.033	-28.208	-44.87	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	11.218	54.953	36.13	0.00	0.00
N7	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-7.447	-51.015	-46.23	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	9.246	74.930	37.23	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-4.654	-29.123	-28.89	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	5.779	56.430	23.27	0.00	0.00
N93	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-8.716	-24.094	-50.40	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	12.601	44.139	34.86	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-5.447	-12.887	-31.50	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	7.876	32.141	21.79	0.00	0.00
N95	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-4.490	-28.565	-32.45	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	6.490	47.103	22.45	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.806	-15.524	-20.28	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	4.056	34.948	14.03	0.00	0.00

3.3.2. Barras

- **Esfuerzos**

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N5/N6	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	66.990	66.707	66.425	66.143	65.861	65.578	65.296	65.014	64.732	
		V _y _{mín}	47.174	47.341	47.509	47.676	47.843	48.011	48.178	48.345	48.512	
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		V _z _{máx}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		M _t _{mín}	16.826	16.826	16.826	16.826	16.826	16.826	16.826	16.826	16.826	
		M _t _{máx}	13.550	13.550	13.550	13.550	13.550	13.550	13.550	13.550	13.550	
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _z _{mín}	-67.30	-58.89	-50.48	-42.06	-33.65	-25.24	-16.83	-8.41	0.00	
		M _z _{máx}	54.20	47.43	40.65	33.88	27.10	20.33	13.55	6.78	0.00	
			M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m	
N7/N8	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	69.142	68.789	68.437	68.084	67.731	67.378	67.025	66.673	66.320	
		V _y _{mín}	48.840	49.049	49.258	49.467	49.676	49.885	50.094	50.303	50.512	
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		V _z _{máx}	-8.668	-8.668	-8.668	-8.668	-8.668	-8.668	-8.668	-8.668	-8.668	
		M _t _{mín}	6.981	6.981	6.981	6.981	6.981	6.981	6.981	6.981	6.981	
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _y _{máx}	-43.34	-37.92	-32.51	-27.09	-21.67	-16.25	-10.84	-5.42	0.00	
		M _z _{mín}	34.91	30.54	26.18	21.82	17.45	13.09	8.73	4.36	0.00	
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N14/N77	Acero conformado	N _{mín}	0.000	0.007	0.013
		N _{máx}	0.000	0.096	0.192
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	-0.845	-1.690

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
		Vz _{máx}	0.000	0.997	1.993
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	-0.11	-0.44
		My _{máx}	0.00	0.09	0.37
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.031 m	1.546 m	2.062 m	2.577 m	3.092 m	3.608 m	4.123 m
N77/N76	Acero conformado	N _{mín}	-0.934	-0.708	-0.482	-0.256	-0.049	-0.034	-0.019	-0.003	0.012
		N _{máx}	0.000	0.015	0.031	0.046	0.061	0.263	0.489	0.715	0.941
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-9.381	-7.036	-4.690	-2.345	0.000	-1.919	-3.838	-5.756	-7.675
		Vz _{máx}	7.675	5.756	3.838	1.919	0.000	2.345	4.690	7.036	9.381
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-0.44	-3.09	-5.56	-7.05	-7.54	-7.05	-5.56	-3.09	-0.44
		My _{máx}	0.37	3.79	6.82	8.63	9.23	8.63	6.82	3.79	0.37
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N76/N13	Acero conformado	N _{mín}	-0.192	-0.096	0.000
		N _{máx}	-0.013	-0.007	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-1.993	-0.997	0.000
		Vz _{máx}	1.690	0.845	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-0.44	-0.11	0.00
		My _{máx}	0.37	0.09	0.00
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N15/N78	Acero conformado	N _{mín}	0.000	0.007	0.013
		N _{máx}	0.000	0.096	0.192
		V _{y mín}	0.000	0.000	0.000
		V _{y máx}	0.000	0.000	0.000
		V _{z mín}	0.000	-0.845	-1.690
		V _{z máx}	0.000	0.903	1.805
		M _{t mín}	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00
		M _{y mín}	0.00	-0.10	-0.40
		M _{y máx}	0.00	0.09	0.37
		M _{z mín}	0.00	0.00	0.00
		M _{z máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.031 m	1.546 m	2.062 m	2.577 m	3.092 m	3.608 m	4.123 m
N78/N75	Acero conformado	N _{mín}	-0.989	-0.763	-0.536	-0.310	-0.141	-0.125	-0.110	-0.094	-0.079
		N _{máx}	0.113	0.128	0.144	0.159	0.175	0.331	0.557	0.783	1.009
		V _{y mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{z mín}	-8.096	-6.072	-4.048	-2.024	0.000	-1.643	-3.286	-4.929	-6.572
		V _{z máx}	6.572	4.929	3.286	1.643	0.000	2.024	4.048	6.072	8.096
		M _{t mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{y mín}	-0.40	-2.59	-4.71	-5.98	-6.40	-5.98	-4.71	-2.59	-0.40
		M _{y máx}	0.37	3.26	5.86	7.43	7.95	7.43	5.86	3.26	0.37
		M _{z mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{z máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N75/N16	Acero conformado	N _{mín}	-0.192	-0.096	0.000
		N _{máx}	-0.013	-0.007	0.000
		V _{y mín}	0.000	0.000	0.000
		V _{y máx}	0.000	0.000	0.000
		V _{z mín}	-1.805	-0.903	0.000
		V _{z máx}	1.690	0.845	0.000
		M _{t mín}	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00
		M _{y mín}	-0.40	-0.10	0.00
		M _{y máx}	0.37	0.09	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N17/N79	Acero conformado	N _{mín}	0.000	0.007	0.013
		N _{máx}	0.000	0.096	0.192
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	-0.845	-1.690
		Vz _{máx}	0.000	0.736	1.472
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	-0.08	-0.32
		My _{máx}	0.00	0.09	0.37
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.031 m	1.546 m	2.062 m	2.577 m	3.092 m	3.608 m	4.123 m
N79/N74	Acero conformado	N _{mín}	-1.681	-1.555	-1.429	-1.303	-1.176	-1.161	-1.146	-1.130	-1.115
		N _{máx}	0.886	0.901	0.916	0.932	0.947	1.073	1.199	1.325	1.473
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-5.895	-4.421	-2.947	-1.474	0.000	-1.152	-2.305	-3.457	-4.609
		Vz _{máx}	4.609	3.457	2.305	1.152	0.000	1.474	2.947	4.421	5.895
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-0.32	-1.71	-3.19	-4.08	-4.38	-4.08	-3.19	-1.71	-0.32
		My _{máx}	0.37	2.35	4.25	5.39	5.77	5.39	4.25	2.35	0.37
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N74/N18	Acero conformado	N _{mín}	-0.192	-0.096	0.000
		N _{máx}	-0.013	-0.007	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
		VZ _{mín}	-1.472	-0.736	0.000
		VZ _{máx}	1.690	0.845	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-0.32	-0.08	0.00
		My _{máx}	0.37	0.09	0.00
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N19/N80	Acero conformado	N _{mín}	0.000	0.007	0.013
		N _{máx}	0.000	0.096	0.192
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		VZ _{mín}	0.000	-0.845	-1.690
		VZ _{máx}	0.000	0.736	1.472
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	-0.08	-0.32
		My _{máx}	0.00	0.09	0.37
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.031 m	1.546 m	2.062 m	2.577 m	3.092 m	3.608 m	4.123 m
N80/N73	Acero conformado	N _{mín}	-3.565	-3.439	-3.313	-3.187	-3.060	-3.045	-3.030	-3.014	-2.999
		N _{máx}	2.402	2.417	2.433	2.448	2.464	2.589	2.715	2.841	2.967
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		VZ _{mín}	-5.895	-4.421	-2.947	-1.474	0.000	-1.152	-2.305	-3.457	-4.609
		VZ _{máx}	4.609	3.457	2.305	1.152	0.000	1.474	2.947	4.421	5.895
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-0.32	-1.71	-3.19	-4.08	-4.38	-4.08	-3.19	-1.71	-0.32
		My _{máx}	0.37	2.35	4.25	5.39	5.77	5.39	4.25	2.35	0.37
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N73/N20	Acero conformado	N _{mín}	-0.192	-0.096	0.000
		N _{máx}	-0.013	-0.007	0.000
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.472	-0.736	0.000
		V _z _{máx}	1.690	0.845	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-0.32	-0.08	0.00
		M _y _{máx}	0.37	0.09	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N21/N81	Acero conformado	N _{mín}	0.000	0.007	0.013
		N _{máx}	0.000	0.096	0.192
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	-0.845	-1.690
		V _z _{máx}	0.000	0.736	1.472
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	-0.08	-0.32
		M _y _{máx}	0.00	0.09	0.37
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.031 m	1.546 m	2.062 m	2.577 m	3.092 m	3.608 m	4.123 m
N81/N72	Acero conformado	N _{mín}	-1.124	-0.898	-0.672	-0.492	-0.366	-0.350	-0.335	-0.320	-0.304
		N _{máx}	0.233	0.248	0.264	0.279	0.295	0.421	0.629	0.855	1.081
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-5.895	-4.421	-2.947	-1.474	0.000	-1.152	-2.305	-3.457	-4.609
		V _z _{máx}	4.609	3.457	2.305	1.152	0.000	1.474	2.947	4.421	5.895
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-0.32	-1.71	-3.19	-4.08	-4.38	-4.08	-3.19	-1.71	-0.32
		M _y _{máx}	0.37	2.35	4.25	5.39	5.77	5.39	4.25	2.35	0.37

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.031 m	1.546 m	2.062 m	2.577 m	3.092 m	3.608 m	4.123 m
		Mz _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N72/N22	Acero conformado	N _{min}	-0.192	-0.096	0.000
		N _{máx}	-0.013	-0.007	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-1.472	-0.736	0.000
		Vz _{máx}	1.690	0.845	0.000
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-0.32	-0.08	0.00
		My _{máx}	0.37	0.09	0.00
		Mz _{min}	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N23/N82	Acero conformado	N _{min}	0.000	0.007	0.013
		N _{máx}	0.000	0.096	0.192
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.000	-0.845	-1.690
		Vz _{máx}	0.000	0.736	1.472
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	0.00	-0.08	-0.32
		My _{máx}	0.00	0.09	0.37
		Mz _{min}	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.031 m	1.546 m	2.062 m	2.577 m	3.092 m	3.608 m	4.123 m
N82/N71	Acero conformado	N _{min}	-0.986	-0.760	-0.534	-0.308	-0.136	-0.121	-0.106	-0.090	-0.075
		N _{máx}	0.108	0.123	0.138	0.154	0.169	0.328	0.554	0.780	1.006
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.031 m	1.546 m	2.062 m	2.577 m	3.092 m	3.608 m	4.123 m
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-5.895	-4.421	-2.947	-1.474	0.000	-1.152	-2.305	-3.457	-4.609
		Vz _{máx}	4.609	3.457	2.305	1.152	0.000	1.474	2.947	4.421	5.895
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-0.32	-1.71	-3.19	-4.08	-4.38	-4.08	-3.19	-1.71	-0.32
		My _{máx}	0.37	2.35	4.25	5.39	5.77	5.39	4.25	2.35	0.37
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N71/N24	Acero conformado	N _{mín}	-0.192	-0.096	0.000
		N _{máx}	-0.013	-0.007	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-1.472	-0.736	0.000
		Vz _{máx}	1.690	0.845	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-0.32	-0.08	0.00
		My _{máx}	0.37	0.09	0.00
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N25/N83	Acero conformado	N _{mín}	0.000	0.007	0.013
		N _{máx}	0.000	0.096	0.192
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	-0.845	-1.690
		Vz _{máx}	0.000	0.736	1.472
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	-0.08	-0.32
		My _{máx}	0.00	0.09	0.37
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.031 m	1.546 m	2.062 m	2.577 m	3.092 m	3.608 m	4.123 m
N83/N70	Acero conformado	N _{mín}	-0.909	-0.683	-0.456	-0.230	-0.007	0.008	0.024	0.039	0.055
		N _{máx}	-0.052	-0.036	-0.021	-0.006	0.010	0.232	0.458	0.684	0.910
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-5.895	-4.421	-2.947	-1.474	0.000	-1.152	-2.305	-3.457	-4.609
		V _z _{máx}	4.609	3.457	2.305	1.152	0.000	1.474	2.947	4.421	5.895
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-0.32	-1.71	-3.19	-4.08	-4.38	-4.08	-3.19	-1.71	-0.32
		M _y _{máx}	0.37	2.35	4.25	5.39	5.77	5.39	4.25	2.35	0.37
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N70/N26	Acero conformado	N _{mín}	-0.192	-0.096	0.000
		N _{máx}	-0.013	-0.007	0.000
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.472	-0.736	0.000
		V _z _{máx}	1.690	0.845	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-0.32	-0.08	0.00
		M _y _{máx}	0.37	0.09	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N27/N84	Acero conformado	N _{mín}	0.000	0.007	0.013
		N _{máx}	0.000	0.096	0.192
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	-0.845	-1.690
		V _z _{máx}	0.000	0.736	1.472
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	-0.08	-0.32
		M _y _{máx}	0.00	0.09	0.37

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
		MZ _{min}	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.031 m	1.546 m	2.062 m	2.577 m	3.092 m	3.608 m	4.123 m
N84/N69	Acero conformado	N _{min}	-0.921	-0.695	-0.469	-0.243	-0.028	-0.013	0.003	0.018	0.033
		N _{máx}	-0.020	-0.004	0.011	0.026	0.042	0.251	0.477	0.703	0.930
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-5.895	-4.421	-2.947	-1.474	0.000	-1.152	-2.305	-3.457	-4.609
		V _{zmax}	4.609	3.457	2.305	1.152	0.000	1.474	2.947	4.421	5.895
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-0.32	-1.71	-3.19	-4.08	-4.38	-4.08	-3.19	-1.71	-0.32
		M _{ymax}	0.37	2.35	4.25	5.39	5.77	5.39	4.25	2.35	0.37
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N69/N28	Acero conformado	N _{min}	-0.192	-0.096	0.000
		N _{máx}	-0.013	-0.007	0.000
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000
		V _{ymax}	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-1.472	-0.736	0.000
		V _{zmax}	1.690	0.845	0.000
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-0.32	-0.08	0.00
		M _{ymax}	0.37	0.09	0.00
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00
		M _{zmax}	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N29/N85	Acero conformado	N _{min}	0.000	0.007	0.013
		N _{máx}	0.000	0.096	0.192
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000
		V _{ymax}	0.000	0.000	0.000

Envoltorios de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
		V _Z min	0.000	-0.845	-1.690
		V _Z máx	0.000	0.736	1.472
		M _t min	0.00	0.00	0.00
		M _t máx	0.00	0.00	0.00
		M _y min	0.00	-0.08	-0.32
		M _y máx	0.00	0.09	0.37
		M _Z min	0.00	0.00	0.00
		M _Z máx	0.00	0.00	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.031 m	1.546 m	2.062 m	2.577 m	3.092 m	3.608 m	4.123 m
N85/N68	Acero conformado	N _{min}	-0.929	-0.703	-0.477	-0.251	-0.041	-0.025	-0.010	0.005	0.021
		N _{máx}	-0.034	-0.019	-0.003	0.012	0.028	0.243	0.469	0.695	0.921
		V _y min	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _Z min	-5.895	-4.421	-2.947	-1.474	0.000	-1.152	-2.305	-3.457	-4.609
		V _Z máx	4.609	3.457	2.305	1.152	0.000	1.474	2.947	4.421	5.895
		M _t min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y min	-0.32	-1.71	-3.19	-4.08	-4.38	-4.08	-3.19	-1.71	-0.32
		M _y máx	0.37	2.35	4.25	5.39	5.77	5.39	4.25	2.35	0.37
		M _Z min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _Z máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N68/N30	Acero conformado	N _{min}	-0.192	-0.096	0.000
		N _{máx}	-0.013	-0.007	0.000
		V _y min	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000
		V _Z min	-1.472	-0.736	0.000
		V _Z máx	1.690	0.845	0.000
		M _t min	0.00	0.00	0.00
		M _t máx	0.00	0.00	0.00
		M _y min	-0.32	-0.08	0.00
		M _y máx	0.37	0.09	0.00
		M _Z min	0.00	0.00	0.00
		M _Z máx	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N31/N86	Acero conformado	N _{mín}	0.000	0.007	0.013
		N _{máx}	0.000	0.096	0.192
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	-0.845	-1.690
		V _z _{máx}	0.000	0.736	1.472
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	-0.08	-0.32
		M _y _{máx}	0.00	0.09	0.37
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.412 m	1.031 m	1.443 m	2.062 m	2.680 m	3.092 m	3.711 m	4.123 m
N86/N67	Acero conformado	N _{mín}	-2.140	-2.039	-1.888	-1.787	-1.636	-1.618	-1.605	-1.587	-1.574
		N _{máx}	1.087	1.099	1.118	1.130	1.148	1.299	1.400	1.552	1.652
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-5.826	-4.684	-2.956	-1.793	-0.057	-1.330	-2.286	-3.754	-4.755
		V _z _{máx}	4.464	3.621	2.323	1.436	0.073	1.743	2.939	4.747	5.963
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-0.32	-1.30	-3.14	-3.91	-4.38	-3.99	-3.25	-1.38	-0.32
		M _y _{máx}	0.37	1.86	4.23	5.20	5.77	5.24	4.28	1.90	0.37
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N67/N32	Acero conformado	N _{mín}	-0.192	-0.096	0.000
		N _{máx}	-0.013	-0.007	0.000
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.472	-0.736	0.000
		V _z _{máx}	1.690	0.845	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-0.32	-0.08	0.00
		M _y _{máx}	0.37	0.09	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N33/N87	Acero conformado	N _{mín}	0.000	0.007	0.013
		N _{máx}	0.000	0.096	0.192
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	-0.845	-1.690
		Vz _{máx}	0.000	0.736	1.472
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	-0.08	-0.32
		My _{máx}	0.00	0.09	0.37
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.412 m	1.031 m	1.443 m	2.062 m	2.680 m	3.092 m	3.711 m	4.123 m
N87/N66	Acero conformado	N _{mín}	-2.214	-2.114	-1.962	-1.861	-1.710	-1.692	-1.679	-1.661	-1.648
		N _{máx}	1.144	1.157	1.175	1.188	1.206	1.357	1.458	1.609	1.710
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-5.205	-4.397	-3.049	-2.163	-0.575	-0.845	-2.120	-4.364	-6.081
		Vz _{máx}	3.135	3.009	2.488	1.920	0.736	1.516	2.861	5.177	6.961
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-0.32	-0.90	-2.62	-3.54	-4.38	-4.37	-3.76	-1.78	-0.32
		My _{máx}	0.37	1.68	3.98	5.03	5.77	5.45	4.61	2.18	0.37
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
N66/N34	Acero conformado	N _{mín}	-0.192	-0.096	0.000
		N _{máx}	-0.013	-0.007	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.219 m	0.438 m
		VZ _{mín}	-1.472	-0.736	0.000
		VZ _{máx}	1.690	0.845	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-0.32	-0.08	0.00
		My _{máx}	0.37	0.09	0.00
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N87/N94	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-4.004	-4.004	-4.004
		Vy _{máx}	5.804	5.804	5.804
		VZ _{mín}	-11.868	-11.817	-11.767
		VZ _{máx}	18.668	18.752	18.837
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-6.61	-9.42	-12.24
		My _{máx}	3.36	5.14	6.91
		MZ _{mín}	-4.53	-5.40	-6.27
		MZ _{máx}	3.91	4.51	5.11

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N94/N86	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-6.010	-6.010	-6.010
		Vy _{máx}	4.167	4.167	4.167
		VZ _{mín}	-19.417	-19.332	-19.248
		VZ _{máx}	12.956	13.006	13.056
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-12.24	-9.33	-6.44
		My _{máx}	6.91	4.96	3.00
		MZ _{mín}	-6.27	-5.37	-4.47
		MZ _{máx}	5.11	4.48	3.86

Envoltentes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.534 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m	
N86/N85	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-2.858	-2.858	-2.858	-2.858	-2.858	-2.858	-2.858	-2.858
		V _y _{máx}	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908	1.908
		V _z _{mín}	-12.143	-12.043	-11.943	-11.842	-11.742	-11.641	-11.541	
		V _z _{máx}	7.501	7.561	7.620	7.679	7.739	7.798	7.858	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _y _{mín}	-6.44	-4.68	-3.05	-1.98	-2.42	-3.80	-5.19	
		M _y _{máx}	3.00	1.67	1.15	2.19	3.28	5.05	6.81	
		M _z _{mín}	-4.47	-3.96	-3.45	-2.94	-2.43	-1.93	-1.42	
		M _z _{máx}	3.86	3.52	3.18	2.84	2.50	2.16	1.82	

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N85/N84	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-1.218	-1.218	-1.218
		V _y _{máx}	0.708	0.708	0.708
		V _z _{mín}	-4.208	-4.038	-3.869
		V _z _{máx}	1.775	1.875	1.975
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-5.19	-5.74	-6.31
		M _y _{máx}	6.81	7.56	8.62
		M _z _{mín}	-1.42	-1.05	-0.69
		M _z _{máx}	1.82	1.61	1.40

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.534 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m
N84/N83	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-0.438	-0.438	-0.438	-0.438	-0.438	-0.438	-0.438
		V _y _{máx}	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342
		V _z _{mín}	-4.173	-4.073	-4.009	-3.949	-3.890	-3.830	-3.771
		V _z _{máx}	4.995	5.054	5.150	5.251	5.351	5.451	5.552
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-6.31	-5.59	-4.87	-4.16	-3.46	-2.78	-2.10
		M _y _{máx}	8.62	8.00	7.35	6.69	6.01	5.31	4.66
		M _z _{mín}	-0.69	-0.75	-0.81	-0.87	-0.93	-0.99	-1.05
		M _z _{máx}	1.40	1.47	1.55	1.63	1.71	1.79	1.86

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N83/N82	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-1.605	-1.605	-1.605
		V _y _{máx}	1.933	1.933	1.933
		V _z _{mín}	-9.867	-9.766	-9.666
		V _z _{máx}	12.767	12.937	13.106
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-2.10	-2.58	-5.62
		M _y _{máx}	4.66	3.20	4.28
		M _z _{mín}	-1.05	-1.63	-2.21
		M _z _{máx}	1.86	2.35	2.83

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.533 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m	
N82/N81	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-2.646	-2.646	-2.646	-2.646	-2.646	-2.646	-2.646	-2.646
		V _y _{máx}	3.369	3.369	3.369	3.369	3.369	3.369	3.369	3.369
		V _z _{mín}	-15.800	-15.740	-15.681	-15.622	-15.562	-15.503	-15.443	
		V _z _{máx}	20.353	20.453	20.553	20.654	20.754	20.855	20.955	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _y _{mín}	-5.62	-8.72	-12.37	-16.03	-19.71	-23.41	-27.13	
		M _y _{máx}	4.28	6.56	9.36	12.14	14.91	17.68	20.43	
		M _z _{mín}	-2.21	-2.81	-3.41	-4.01	-4.61	-5.21	-5.81	
		M _z _{máx}	2.83	3.30	3.77	4.24	4.71	5.18	5.65	

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N81/N80	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-4.105	-4.105	-4.105
		V _y _{máx}	5.324	5.324	5.324
		V _z _{mín}	-21.447	-21.347	-21.247
		V _z _{máx}	28.097	28.267	28.436
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-27.13	-35.59	-44.09
		M _y _{máx}	20.43	26.85	33.24

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
		MZ _{mín}	-5.81	-7.40	-9.00
		MZ _{máx}	5.65	6.88	8.11

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.099 m	0.199 m
N80/N6	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-7.668	-7.668	-7.668
		Vy _{máx}	9.893	9.893	9.893
		Vz _{mín}	-26.598	-26.564	-26.531
		Vz _{máx}	35.052	35.108	35.164
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-44.09	-47.58	-51.08
		My _{máx}	33.24	35.88	38.52
		Mz _{mín}	-9.00	-9.99	-10.97
		Mz _{máx}	8.11	8.88	9.64

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.217 m	0.434 m	0.651 m	0.868 m
N6/N79	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-6.933	-6.933	-6.933	-6.933	-6.933
		Vy _{máx}	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882
		Vz _{mín}	-29.567	-29.445	-29.322	-29.200	-29.077
		Vz _{máx}	21.981	22.054	22.126	22.199	22.272
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-51.08	-44.68	-38.30	-31.95	-25.63
		My _{máx}	38.52	33.74	28.95	24.14	19.32
		Mz _{mín}	-10.97	-9.47	-7.96	-6.46	-4.95
		Mz _{máx}	9.64	8.36	7.09	5.81	4.53

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N79/N78	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-4.191	-4.191	-4.191
		Vy _{máx}	3.790	3.790	3.790
		Vz _{mín}	-22.093	-21.924	-21.755

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
		Vz _{máx}	16.464	16.564	16.664
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-25.63	-19.02	-12.47
		My _{máx}	19.32	14.36	9.38
		Mz _{mín}	-4.95	-3.69	-2.44
		Mz _{máx}	4.53	3.40	2.26

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.533 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m	
N78/N77	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-2.284	-2.284	-2.284	-2.284	-2.284	-2.284	-2.284	-2.284
		Vy _{máx}	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
		Vz _{mín}	-11.966	-11.866	-11.766	-11.665	-11.565	-11.464	-11.364	
		Vz _{máx}	8.625	8.685	8.744	8.804	8.863	8.923	8.982	
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-12.47	-10.35	-8.25	-6.17	-4.10	-2.06	-0.03	
		My _{máx}	9.38	7.84	6.29	4.73	3.16	1.58	-0.02	
		Mz _{mín}	-2.44	-2.03	-1.62	-1.22	-0.81	-0.41	0.00	
		Mz _{máx}	2.26	1.88	1.51	1.13	0.75	0.38	0.00	

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N77/N9	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.169	-0.085	0.000
		Vz _{máx}	-0.100	-0.050	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-0.03	-0.01	0.00
		My _{máx}	-0.02	0.00	0.00
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N66/N96	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-2.187	-2.187	-2.187
		V _y _{máx}	3.144	3.144	3.144
		V _z _{mín}	-15.344	-15.294	-15.244
		V _z _{máx}	20.324	20.408	20.493
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-6.42	-9.47	-12.54
		M _y _{máx}	2.82	5.12	7.41
		M _z _{mín}	-4.53	-5.00	-5.47
		M _z _{máx}	3.91	4.24	4.56

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N96/N67	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-2.940	-2.940	-2.940
		V _y _{máx}	2.022	2.022	2.022
		V _z _{mín}	-19.912	-19.827	-19.742
		V _z _{máx}	14.063	14.113	14.163
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-12.54	-9.56	-6.59
		M _y _{máx}	7.41	5.30	3.18
		M _z _{mín}	-5.47	-5.03	-4.59
		M _z _{máx}	4.56	4.26	3.96

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.534 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m	
N67/N68	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-2.892	-2.892	-2.892	-2.892	-2.892	-2.892	-2.892	-2.892
		V _y _{máx}	1.935	1.935	1.935	1.935	1.935	1.935	1.935	1.935
		V _z _{mín}	-12.172	-12.072	-11.971	-11.871	-11.770	-11.670	-11.570	
		V _z _{máx}	7.532	7.591	7.651	7.710	7.770	7.829	7.889	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _y _{mín}	-6.59	-4.69	-3.06	-1.88	-2.26	-3.65	-5.05	
		M _y _{máx}	3.18	1.83	0.91	1.96	3.06	4.84	6.60	
		M _z _{mín}	-4.59	-4.08	-3.56	-3.05	-2.54	-2.02	-1.51	
		M _z _{máx}	3.96	3.61	3.27	2.92	2.58	2.24	1.89	

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N68/N69	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-1.331	-1.331	-1.331
		V _y _{máx}	0.789	0.789	0.789
		V _z _{mín}	-4.228	-4.059	-3.890
		V _z _{máx}	1.786	1.886	1.987
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-5.05	-5.60	-6.18
		M _y _{máx}	6.60	7.37	8.51
		M _z _{mín}	-1.51	-1.11	-0.71
		M _z _{máx}	1.89	1.66	1.42

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.534 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m	
N69/N70	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-0.412	-0.412	-0.412	-0.412	-0.412	-0.412	-0.412	-0.412
		V _y _{máx}	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310
		V _z _{mín}	-4.142	-4.042	-3.977	-3.918	-3.858	-3.799	-3.739	
		V _z _{máx}	4.948	5.007	5.103	5.203	5.304	5.404	5.504	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _y _{mín}	-6.18	-5.46	-4.74	-4.04	-3.35	-2.67	-2.00	
		M _y _{máx}	8.51	7.89	7.25	6.59	5.92	5.22	4.66	
		M _z _{mín}	-0.71	-0.76	-0.82	-0.87	-0.93	-0.98	-1.04	
		M _z _{máx}	1.42	1.49	1.57	1.64	1.71	1.78	1.86	

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N70/N71	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-1.592	-1.592	-1.592
		V _y _{máx}	1.919	1.919	1.919
		V _z _{mín}	-9.830	-9.730	-9.630
		V _z _{máx}	12.716	12.886	13.055
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-2.00	-2.70	-5.72
		M _y _{máx}	4.66	3.26	4.36

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
		MZ _{mín}	-1.04	-1.61	-2.19
		MZ _{máx}	1.86	2.34	2.81

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.533 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m	
N71/N72	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-2.897	-2.897	-2.897	-2.897	-2.897	-2.897	-2.897	-2.897
		Vy _{máx}	3.684	3.684	3.684	3.684	3.684	3.684	3.684	3.684
		Vz _{mín}	-15.682	-15.622	-15.563	-15.503	-15.444	-15.384	-15.325	
		Vz _{máx}	20.236	20.336	20.436	20.537	20.637	20.738	20.838	
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My _{mín}	-5.72	-8.81	-12.43	-16.07	-19.74	-23.41	-27.11	
		My _{máx}	4.36	6.62	9.40	12.16	14.91	17.65	20.38	
		Mz _{mín}	-2.19	-2.85	-3.50	-4.16	-4.81	-5.47	-6.12	
		Mz _{máx}	2.81	3.33	3.84	4.36	4.87	5.39	5.90	

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N72/N73	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-3.785	-3.785	-3.785
		Vy _{máx}	4.929	4.929	4.929
		Vz _{mín}	-21.507	-21.406	-21.306
		Vz _{máx}	28.123	28.292	28.462
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-27.11	-35.57	-44.09
		My _{máx}	20.38	26.82	33.22
		Mz _{mín}	-6.12	-7.60	-9.08
		Mz _{máx}	5.90	7.04	8.18

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.099 m	0.199 m
N73/N8	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-2.568	-2.568	-2.568
		Vy _{máx}	3.561	3.561	3.561
		Vz _{mín}	-28.141	-28.108	-28.075

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.099 m	0.199 m
		Vz _{máx}	36.273	36.329	36.385
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-44.09	-47.70	-51.32
		My _{máx}	33.22	36.02	38.82
		Mz _{mín}	-9.08	-9.43	-9.79
		Mz _{máx}	8.18	8.43	8.69

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.217 m	0.434 m	0.651 m	0.868 m
N8/N74	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-5.108	-5.108	-5.108	-5.108	-5.108
		Vy _{máx}	4.413	4.413	4.413	4.413	4.413
		Vz _{mín}	-29.934	-29.812	-29.689	-29.567	-29.444
		Vz _{máx}	22.437	22.510	22.583	22.655	22.728
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-51.32	-44.83	-38.38	-31.95	-25.55
		My _{máx}	38.82	33.94	29.05	24.14	19.22
		Mz _{mín}	-9.79	-8.68	-7.57	-6.46	-5.35
		Mz _{máx}	8.69	7.73	6.77	5.81	4.86

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.300 m	0.600 m
N74/N75	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-4.649	-4.649	-4.649
		Vy _{máx}	4.158	4.158	4.158
		Vz _{mín}	-22.001	-21.832	-21.662
		Vz _{máx}	16.349	16.450	16.550
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-25.55	-18.97	-12.45
		My _{máx}	19.22	14.30	9.35
		Mz _{mín}	-5.35	-3.96	-2.56
		Mz _{máx}	4.86	3.61	2.36

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.533 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m	
N75/N76	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-2.403	-2.403	-2.403	-2.403	-2.403	-2.403	-2.403	-2.403
		Vy _{máx}	2.213	2.213	2.213	2.213	2.213	2.213	2.213	2.213
		Vz _{mín}	-11.942	-11.842	-11.742	-11.641	-11.541	-11.440	-11.340	
		Vz _{máx}	8.595	8.655	8.714	8.774	8.833	8.893	8.952	
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-12.45	-10.33	-8.23	-6.16	-4.09	-2.05	-0.03	
		My _{máx}	9.35	7.81	6.27	4.71	3.15	1.57	-0.02	
		Mz _{mín}	-2.56	-2.14	-1.71	-1.28	-0.85	-0.43	0.00	
		Mz _{máx}	2.36	1.97	1.57	1.18	0.79	0.39	0.00	

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N76/N10	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.169	-0.085	0.000
		Vz _{máx}	-0.100	-0.050	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-0.03	-0.01	0.00
		My _{máx}	-0.02	0.00	0.00
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N93/N94	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	40.512	40.230	39.947	39.665	39.383	39.101	38.818	38.536	38.254
		Vy _{mín}	23.385	23.552	23.719	23.887	24.054	24.221	24.389	24.556	24.723
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mt _{mín}	11.813	11.813	11.813	11.813	11.813	11.813	11.813	11.813	11.813
		Mt _{máx}	8.171	8.171	8.171	8.171	8.171	8.171	8.171	8.171	8.171
		My _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{mín}	-47.25	-41.35	-35.44	-29.53	-23.63	-17.72	-11.81	-5.91	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
		My _{máx}	32.68	28.60	24.51	20.43	16.34	12.26	8.17	4.09	0.00
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N95/N96	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	43.227	42.875	42.522	42.169	41.816	41.463	41.110	40.758	40.405
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-6.084	-6.084	-6.084	-6.084	-6.084	-6.084	-6.084	-6.084	-6.084
		Vz _{máx}	4.209	4.209	4.209	4.209	4.209	4.209	4.209	4.209	4.209
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-30.42	-26.62	-22.82	-19.01	-15.21	-11.41	-7.61	-3.80	0.00
		My _{máx}	21.04	18.41	15.78	13.15	10.52	7.89	5.26	2.63	0.00
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

• Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

h: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $h \geq 100\%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N5/N6	86.56	0.000	32.776	0.000	-16.826	0.00	-67.30	0.00	GV	Cumple
N7/N8	59.50	0.000	48.840	0.000	-8.668	0.00	-43.34	0.00	GV	Cumple
N14/N77	4.57	0.438	0.107	0.000	1.993	0.00	-0.44	0.00	GV	Cumple
N77/N76	96.88	2.062	-0.049	0.000	0.000	0.00	9.23	0.00	GV	Cumple
N76/N13	4.60	0.000	-0.107	0.000	-1.993	0.00	-0.44	0.00	GV	Cumple
N15/N78	4.15	0.438	0.107	0.000	1.805	0.00	-0.40	0.00	GV	Cumple
N78/N75	86.75	2.062	-0.141	0.000	0.000	0.00	7.95	0.00	GV	Cumple
N75/N16	4.18	0.000	-0.107	0.000	-1.805	0.00	-0.40	0.00	GV	Cumple
N17/N79	3.83	0.438	0.013	0.000	-1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N79/N74	60.18	2.062	-1.176	0.000	0.000	0.00	-4.38	0.00	GV	Cumple
N74/N18	3.84	0.000	-0.013	0.000	1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N19/N80	3.83	0.438	0.013	0.000	-1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N80/N73	68.36	2.062	-3.060	0.000	0.000	0.00	-4.38	0.00	GV	Cumple
N73/N20	3.84	0.000	-0.013	0.000	1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N21/N81	3.83	0.438	0.013	0.000	-1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N81/N72	63.19	1.546	-0.049	0.000	-1.474	0.00	5.39	0.00	GV	Cumple
N72/N22	3.84	0.000	-0.013	0.000	1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N23/N82	3.83	0.438	0.013	0.000	-1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N82/N71	66.97	2.062	-0.082	0.000	0.000	0.00	5.77	0.00	GV	Cumple
N71/N24	3.84	0.000	-0.013	0.000	1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N25/N83	3.83	0.438	0.013	0.000	-1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N83/N70	66.38	1.804	-0.117	0.000	-0.737	0.00	5.68	0.00	GV	Cumple
N70/N26	3.84	0.000	-0.013	0.000	1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N27/N84	3.83	0.438	0.013	0.000	-1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N84/N69	66.48	1.804	-0.130	0.000	-0.737	0.00	5.68	0.00	GV	Cumple
N69/N28	3.84	0.000	-0.013	0.000	1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N29/N85	3.83	0.438	0.013	0.000	-1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N85/N68	66.22	1.804	-0.097	0.000	-0.737	0.00	5.68	0.00	GV	Cumple
N68/N30	3.84	0.000	-0.013	0.000	1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N31/N86	3.83	0.438	0.013	0.000	-1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N86/N67	62.33	2.062	-1.636	0.000	0.073	0.00	-4.38	0.00	GV	Cumple
N67/N32	3.84	0.000	-0.013	0.000	1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N33/N87	3.83	0.438	0.013	0.000	-1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N87/N66	63.61	2.268	-1.704	0.000	0.253	0.00	-4.48	0.00	GV	Cumple
N66/N34	3.84	0.000	-0.013	0.000	1.690	0.00	0.37	0.00	GV	Cumple
N87/N94	21.53	0.300	0.000	5.804	-11.767	0.00	6.91	-6.27	GV	Cumple
N94/N86	21.53	0.000	0.000	-6.010	12.956	0.00	6.91	-6.27	GV	Cumple
N86/N85	13.27	0.000	0.000	-2.858	7.501	0.00	3.00	-4.47	GV	Cumple
N85/N84	12.06	0.600	0.000	0.708	-2.271	0.00	8.27	1.40	GV	Cumple
N84/N83	12.06	0.000	0.000	-0.438	4.949	0.00	8.27	1.40	GV	Cumple
N83/N82	12.33	0.600	0.000	-1.605	10.714	0.00	-5.54	2.83	GV	Cumple
N82/N81	41.95	1.067	0.000	-2.646	20.955	0.00	-27.13	5.65	GV	Cumple
N81/N80	65.78	0.600	0.000	-4.105	28.436	0.00	-44.09	8.11	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N80/N6	76.74	0.199	0.000	-7.668	35.164	0.00	-51.08	9.64	GV	Cumple
N6/N79	76.74	0.000	0.000	5.882	-29.567	0.00	-51.08	9.64	GV	Cumple
N79/N78	37.82	0.000	0.000	3.790	-22.093	0.00	-25.63	4.53	GV	Cumple
N78/N77	18.53	0.000	0.000	2.118	-11.966	0.00	-12.47	2.26	GV	Cumple
N77/N9	0.06	0.000	0.000	0.000	-0.169	0.00	-0.03	0.00	G	Cumple
N66/N96	20.70	0.300	0.000	-2.187	19.207	0.00	-9.69	4.56	GV	Cumple
N96/N67	20.70	0.000	0.000	2.022	-18.238	0.00	-9.69	4.56	GV	Cumple
N67/N68	13.74	0.000	0.000	-2.892	7.532	0.00	3.18	-4.59	GV	Cumple
N68/N69	11.91	0.600	0.000	0.789	-2.305	0.00	8.08	1.42	GV	Cumple
N69/N70	11.91	0.000	0.000	-0.412	4.902	0.00	8.08	1.42	GV	Cumple
N70/N71	12.41	0.600	0.000	-1.592	10.663	0.00	-5.65	2.81	GV	Cumple
N71/N72	42.50	1.067	0.000	-2.897	20.838	0.00	-27.11	5.90	GV	Cumple
N72/N73	65.91	0.600	0.000	-3.785	28.462	0.00	-44.09	8.18	GV	Cumple
N73/N8	74.86	0.199	0.000	-2.568	36.385	0.00	-51.32	8.69	GV	Cumple
N8/N74	74.86	0.000	0.000	4.413	-29.934	0.00	-51.32	8.69	GV	Cumple
N74/N75	38.46	0.000	0.000	4.158	-22.001	0.00	-25.55	4.86	GV	Cumple
N75/N76	18.73	0.000	0.000	2.213	-11.942	0.00	-12.45	2.36	GV	Cumple
N76/N10	0.06	0.000	0.000	0.000	-0.169	0.00	-0.03	0.00	G	Cumple
N93/N94	52.61	0.000	23.385	0.000	-11.813	0.00	-47.25	0.00	GV	Cumple
N95/N96	34.76	0.000	27.633	0.000	-6.084	0.00	-30.42	0.00	GV	Cumple

• **Flechas**

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)							
N5/N6	1.750	0.00	1.750	8.79	1.750	0.00	1.750	15.87	
	-	L(>1000)	1.750	L/455.0	-	L(>1000)	1.750	L/455.0	
N7/N8	2.188	0.00	2.188	8.85	2.188	0.00	2.188	15.97	
	-	L(>1000)	2.188	L/565.2	-	L(>1000)	2.188	L/565.2	
N2/N6	5.500	14.80	0.977	2.31	5.500	28.59	0.977	3.87	
	5.500	L/743.1	10.023	L(>1000)	5.500	L/743.1	9.845	L(>1000)	
N6/N9	1.168	1.22	1.168	2.50	1.168	2.33	1.168	3.99	
	1.168	L(>1000)	1.168	L(>1000)	1.168	L(>1000)	1.168	L(>1000)	
N4/N8	5.500	14.84	10.023	2.30	5.500	28.66	10.023	3.89	

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)							
		5.500	L/741.5	0.977	L/(>1000)	5.500	L/741.5	1.155	L/(>1000)
N8/N10	1.168 1.168	1.26 L/(>1000)	1.168 1.168	2.49 L/(>1000)	1.168 1.168	2.39 L/(>1000)	1.168 1.168	3.98 L/(>1000)	
N14/N13	2.500 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	20.92 L/239.0	2.500 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	35.03 L/249.4	
N15/N16	2.500 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	18.43 L/271.2	2.500 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	30.33 L/284.7	
N17/N18	3.273 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	14.02 L/356.7	3.015 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	21.96 L/380.5	
N19/N20	3.273 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	14.02 L/356.7	3.015 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	21.96 L/380.5	
N21/N22	3.273 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	14.02 L/356.7	3.015 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	21.96 L/380.5	
N23/N24	3.273 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	14.02 L/356.7	3.015 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	21.96 L/380.5	
N25/N26	3.273 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	14.02 L/356.7	3.015 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	21.96 L/380.5	
N27/N28	3.273 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	14.02 L/356.7	3.015 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	21.96 L/380.5	
N29/N30	3.273 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	14.02 L/356.7	3.015 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	21.96 L/380.5	
N31/N32	3.118 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	14.02 L/356.7	3.118 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	21.96 L/380.5	
N33/N34	3.118 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	14.01 L/356.7	3.118 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	21.95 L/380.5	
N93/N94	1.750 -	0.00 L/(>1000)	1.750 1.750	6.17 L/648.0	1.750 -	0.00 L/(>1000)	1.750 1.750	10.44 L/648.0	
N95/N96	2.188 -	0.00 L/(>1000)	2.188 2.188	6.21 L/805.3	2.188 -	0.00 L/(>1000)	2.188 2.188	10.50 L/805.3	

• **Comprobaciones E.L.U. (Resumido)**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	γ	l_w	N_t	N_c	M_Y	M_z	V_z	V_Y	$M_Y V_z$	$M_z V_Y$	$N_M V_z$	$N_M V_Y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_Y$
N5/N6	$\gamma < 2.0$ Cumple	x: 0 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	x: 4 m h = 3.4	x: 0 m h = 7.1	x: 0 m h = 86.6	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	h = 6.3	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m h = 84.6	x: 0 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 86.6
N7/N8	$\gamma < 2.0$ Cumple	x: 0 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	x: 5 m h = 3.6	x: 0 m h = 9.0	x: 0 m h = 59.5	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	h = 3.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m h = 58.7	x: 0 m h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 59.5
N87/N94	N.P. ⁽⁶⁾	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	x: 0.3 m h = 13.2	x: 0.3 m h = 14.1	x: 0.3 m h = 7.1	h = 0.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.3 m h = 21.5	h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 21.5
N94/N86	N.P. ⁽⁶⁾	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	x: 0 m h = 13.2	x: 0 m h = 14.1	x: 0 m h = 7.3	h = 0.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 21.5	h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 21.5
N86/N85	N.P. ⁽⁶⁾	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	x: 1.067 m h = 7.3	x: 0 m h = 10.0	x: 0 m h = 4.6	h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 13.3	h < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE h = 13.3

PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 22 HA DE VIÑEDO EN PRODUCCIÓN INTEGRADA Y RIEGO DEFICITARIO POR GOTEO EN LA D.O. RIBERA DEL DUERO, TÉRMINO MUNICIPAL VILLATUENDA (BURGOS)

ANEJO VIII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS → Subanejo IV - Placas solares

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	l	l _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	
<p>Notación: <i>l</i>: Limitación de esbeltez <i>l_w</i>: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida <i>N_t</i>: Resistencia a tracción <i>N_c</i>: Resistencia a compresión <i>M_y</i>: Resistencia a flexión eje Y <i>M_z</i>: Resistencia a flexión eje Z <i>V_z</i>: Resistencia a corte Z <i>V_y</i>: Resistencia a corte Y <i>M_yV_z</i>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados <i>M_zV_y</i>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados <i>NM_yM_z</i>: Resistencia a flexión y axil combinados <i>NM_yM_zV_yV_z</i>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados <i>M_t</i>: Resistencia a torsión <i>M_tV_z</i>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados <i>M_tV_y</i>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados <i>x</i>: Distancia al origen de la barra <i>h</i>: Coeficiente de aprovechamiento (%) <i>N.P.</i>: No procede</p>														
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽⁸⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>														

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	l	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	NM _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
N14/N77	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0.219 m l £ 3.0 Cumple	x: 0.438 m h = 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.438 m h = 4.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.438 m h = 3.5	x: 0.438 m h = 4.6	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.219 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 4.6
N77/N76	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 4.123 m h = 0.5	x: 0 m h = 2.6	x: 2.062 m h = 95.4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 16.5	x: 2.319 m h = 93.9	x: 2.062 m h = 96.9	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 96.9
N76/N13	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0 m l < 2.0 Cumple	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 4.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 3.5	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0 m h = 4.6	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 4.6
N15/N78	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0.219 m l £ 3.0 Cumple	x: 0.438 m h = 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.438 m h = 4.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.438 m h = 3.2	x: 0.438 m h = 4.1	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.219 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 4.1
N78/N75	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	l < 2.0 Cumple	x: 4.123 m h = 0.6	x: 0 m h = 2.7	x: 2.062 m h = 82.2	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 14.2	x: 2.319 m h = 72.6	x: 2.062 m h = 86.8	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 86.8
N75/N16	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0 m l < 2.0 Cumple	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 4.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 3.2	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0 m h = 4.2	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 4.2
N17/N79	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0.219 m l £ 3.0 Cumple	x: 0.438 m h = 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.438 m h = 3.0	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.219 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8
N79/N74	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	l < 2.0 Cumple	x: 4.123 m h = 0.8	x: 0 m h = 4.6	x: 2.062 m h = 59.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 10.4	x: 2.062 m h = 59.9	x: 2.062 m h = 60.2	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 60.2
N74/N18	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0 m l < 2.0 Cumple	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 3.0	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0 m h = 3.8	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8
N19/N80	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0.219 m l £ 3.0 Cumple	x: 0.438 m h = 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.438 m h = 3.0	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.219 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8

PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 22 HA DE VIÑEDO EN PRODUCCIÓN INTEGRADA Y RIEGO DEFICITARIO POR GOTEO EN LA D.O. RIBERA DEL DUERO, TÉRMINO MUNICIPAL VILLATUENDA (BURGOS)

ANEJO VIII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS → Subanejo IV - Placas solares

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	l	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
N80/N73	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	l < 2.0 Cumple	x: 4.123 m h = 1.6	x: 0 m h = 9.8	x: 2.062 m h = 59.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 10.4	x: 2.062 m h = 60.5	x: 2.062 m h = 68.4	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 68.4
N73/N20	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0 m l < 2.0 Cumple	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 3.0	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0 m h = 3.8	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8
N21/N81	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0.219 m l £ 3.0 Cumple	x: 0.438 m h = 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.438 m h = 3.0	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.219 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8
N81/N72	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	l < 2.0 Cumple	x: 4.123 m h = 0.6	x: 0 m h = 3.1	x: 2.062 m h = 59.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 10.4	x: 2.062 m h = 59.7	x: 1.546 m h = 63.2	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 63.2
N72/N22	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0 m l < 2.0 Cumple	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 3.0	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0 m h = 3.8	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8
N23/N82	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0.219 m l £ 3.0 Cumple	x: 0.438 m h = 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.438 m h = 3.0	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.219 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8
N82/N71	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	l < 2.0 Cumple	x: 4.123 m h = 0.6	x: 0 m h = 2.7	x: 2.062 m h = 59.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 10.4	x: 2.319 m h = 58.7	x: 2.062 m h = 67.0	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 67.0
N71/N24	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0 m l < 2.0 Cumple	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 3.0	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0 m h = 3.8	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8
N25/N83	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0.219 m l £ 3.0 Cumple	x: 0.438 m h = 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.438 m h = 3.0	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.219 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8
N83/N70	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 4.123 m h = 0.5	x: 0 m h = 2.5	x: 2.062 m h = 59.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 10.4	x: 2.319 m h = 58.7	x: 1.804 m h = 66.4	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 66.4
N70/N26	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0 m l < 2.0 Cumple	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 3.0	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0 m h = 3.8	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8
N27/N84	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0.219 m l £ 3.0 Cumple	x: 0.438 m h = 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.438 m h = 3.0	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.219 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8
N84/N69	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 4.123 m h = 0.5	x: 0 m h = 2.5	x: 2.062 m h = 59.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 10.4	x: 2.319 m h = 58.7	x: 1.804 m h = 66.5	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 66.5
N69/N28	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0 m l < 2.0 Cumple	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 3.0	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0 m h = 3.8	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8
N29/N85	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0.219 m l £ 3.0 Cumple	x: 0.438 m h = 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.438 m h = 3.0	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.219 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8
N85/N68	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0 m l < 2.0 Cumple	x: 4.123 m h = 0.5	x: 0 m h = 2.5	x: 2.062 m h = 59.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 10.4	x: 2.062 m h = 59.6	x: 1.804 m h = 66.2	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 66.2
N68/N30	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0 m l < 2.0 Cumple	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 3.0	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0 m h = 3.8	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8
N31/N86	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0.219 m l £ 3.0 Cumple	x: 0.438 m h = 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.438 m h = 3.0	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.219 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8
N86/N67	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	l < 2.0 Cumple	x: 4.123 m h = 0.9	x: 0 m h = 5.9	x: 2.062 m h = 59.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 4.123 m h = 10.5	x: 2.062 m h = 60.0	x: 2.062 m h = 62.3	h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 62.3
N67/N32	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0 m l < 2.0 Cumple	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 3.0	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0 m h = 3.8	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	λ	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	N _t M _y M _z V _y V _z	M _t N _t M _y M _z V _y V _z	
N33/N87	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0.219 m λ £ 3.0 Cumple	x: 0.438 m h = 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.438 m h = 3.0	x: 0.438 m h = 3.8	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.219 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8
N87/N66	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	λ < 2.0 Cumple	x: 4.123 m h = 0.9	x: 0 m h = 6.1	x: 2.268 m h = 59.7	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 4.123 m h = 12.2	x: 2.268 m h = 60.2	x: 2.268 m h = 63.6	h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 63.6
N66/N34	b / t £ (b / t) _{Máx.} Cumple	x: 0 m λ < 2.0 Cumple	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 3.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m h = 3.0	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0 m h = 3.8	x: 0 m h < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 3.8

Notación:

b / t: Relación anchura / espesor
 λ: Limitación de esbeltez
 N_t: Resistencia a tracción
 N_c: Resistencia a compresión
 M_y: Resistencia a flexión. Eje Y
 M_z: Resistencia a flexión. Eje Z
 M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial
 V_y: Resistencia a corte Y
 V_z: Resistencia a corte Z
 N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión
 N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión
 N_tM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión
 M_tN_tM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante
 x: Distancia al origen de la barra
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.
- ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽⁵⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

3.4. UNIONES

3.4.1. Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

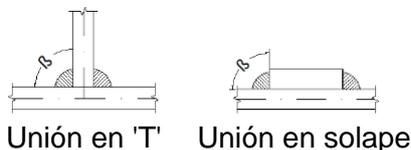
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

Tensión normal

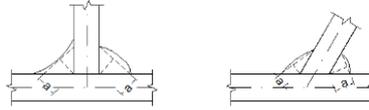
Donde $K = 1$.

$$\sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

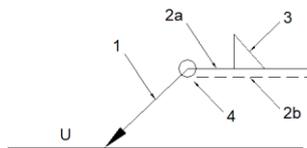
3.4.2. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

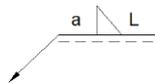
Método de representación de soldaduras



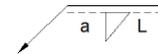
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



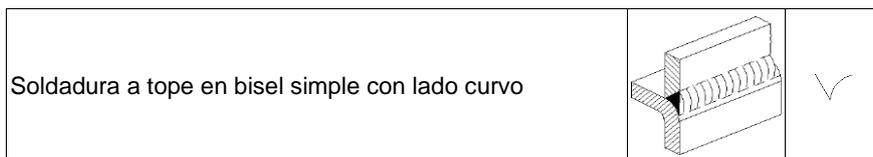
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



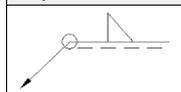
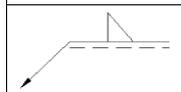
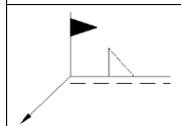
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		



Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

3.4.3. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

3.4.4. Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	3424
			5	2108
			7	8740
	En el lugar de montaje	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	2915
			En ángulo	3
6	4632			

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	134x70x8	4.71
	Chapas	4	160x170x14	11.96
	Total			16.67

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	400x400x15	18.84
		5	450x450x18	143.07
	Rigidizadores pasantes	2	400/200x100/0x7	3.30
		10	450/250x100/0x10	27.48
	Total			192.68
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	$\varnothing 16 - L = 451$	5.69
		40	$\varnothing 20 - L = 508$	50.11
	Total			55.81

3.5. CIMENTACIÓN

3.5.1. Elementos de cimentación aislados

- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N5, N7 y N3	Zapata cuadrada Anchura: 275.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 13 \varnothing 12c/20 Sup Y: 13 \varnothing 12c/20 Inf X: 13 \varnothing 12c/20 Inf Y: 13 \varnothing 12c/20
N93 y N95	Zapata cuadrada Anchura: 250.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 11 \varnothing 12c/22 Sup Y: 11 \varnothing 12c/22 Inf X: 11 \varnothing 12c/22 Inf Y: 11 \varnothing 12c/22

- Medición

Referencias: N1, N5, N7 y N3		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.59	33.67
	Peso (kg)	13x2.30	29.89
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.59	33.67
	Peso (kg)	13x2.30	29.89
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.59	33.67
	Peso (kg)	13x2.30	29.89
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.59	33.67
	Peso (kg)	13x2.30	29.89
Totales	Longitud (m)	134.68	119.56
	Peso (kg)	119.56	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	148.15	131.52
	Peso (kg)	131.52	
Referencias: N93 y N95		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.34	25.74
	Peso (kg)	11x2.08	22.85
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.34	25.74
	Peso (kg)	11x2.08	22.85
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.34	25.74
	Peso (kg)	11x2.08	22.85
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.34	25.74
	Peso (kg)	11x2.08	22.85
Totales	Longitud (m)	102.96	91.40
	Peso (kg)	91.40	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	113.26	100.54
	Peso (kg)	100.54	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N5, N7 y N3	4x131.52	4x4.54	4x0.76
Referencias: N93 y N95	2x100.54	2x3.44	2x0.63
Totales	727.16	25.02	4.28

• Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0219744 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0181485 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0339426 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		

Referencia: N1		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 3.9 %	No procede Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 19.70 kN·m Momento: 47.44 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 18.05 kN Cortante: 45.22 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 86.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 44 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 65 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N93		
Dimensiones: 250 x 250 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0185409 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0167751 MPa	Cumple

Referencia: N93		
Dimensiones: 250 x 250 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0280566 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 31.3 %	No procede Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 10.88 kN·m Momento: -28.52 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 10.99 kN Cortante: 33.75 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 65 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N93:	Mínimo: 40 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N93		
Dimensiones: 250 x 250 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N5		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

Referencia: N5		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0219744 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0181485 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0339426 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
	Reserva seguridad: 3.2 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.72 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 47.45 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.15 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 45.22 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:		
<i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 86.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N5:	Mínimo: 44 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N5		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 65 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N7		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0221706 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0181485 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0296262 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 60.0 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.36 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 37.76 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.74 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 35.71 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 88.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N7:	Mínimo: 44 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N7		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 65 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N95		
Dimensiones: 250 x 250 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0190314 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0168732 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0250155 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 93.4 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.35 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.78 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.58 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 22.07 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 61.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N95:	Mínimo: 44 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N95		
Dimensiones: 250 x 250 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 57 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0221706 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0181485 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0296262 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 59.1 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 37.77 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.74 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 35.71 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 89 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 44 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 65 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

MEMORIA

Anejo IX. Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ACTIVIDADES	1
3. ACTIVIDADES	2

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Calendario de realización de las actividades del proceso productivo	1
--	---

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Gantt para el proyecto de plantación de 22 ha de viñedo.	1
---	---

ANEJO XI. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es establecer el programa de ejecución para determinar el tiempo mínimo necesario para realizar la obra y poner en marcha el proyecto. Para ello, se divide la obra en las distintas actividades a realizar por orden cronológico y se asigna un tiempo de realización aproximado a cada una de ellas.

La ejecución de la obra comenzará lo antes posible, tras conseguir los correspondientes permisos y licencias para su realización y elegir a los contratistas.

2. ACTIVIDADES

En la Tabla 1 se muestran las actividades del proceso productivo, las fechas aproximadas de inicio y fin de cada una y su duración.

Las actividades se han descrito previamente en los Anejos IV “Ingeniería del proceso productivo”, Anejo V “Ingeniería de las instalaciones” y Anejo VIII “Ingeniería de las obras”.

Tabla 1. Calendario de realización de las actividades del proceso productivo, instalaciones y obras civiles del proyecto.

Nº	ACTIVIDAD	DURACIÓN	FECHA INICIO	FECHA FINALIZACIÓN
COMIENZO DEL PROYECTO		30	01-may	30-may
1	Obtención de autorizaciones, permisos y licencias	15	01-may	15-may
2	Ejecución del contratista	15	15-may	31-may
EJECUCIÓN DE LA PERFORACIÓN		15	01-jun	15-jun
3	Sondeo de reconocimiento	1	01-jun	01-jun
4	Perforación	10	02-jun	10-jun
5	Entubado	2	11-jun	12-jun
6	Control de la verticalidad	0,5	13-jun	13-jun
7	Sellado	0,5	13-jun	13-jun
8	Aforo	2	14-jun	15-jun
ESTUDIOS PREVIOS		13	16-jun	29-jun
9	Toma de muestras de tierra	1	16-jun	16-jun
10	Toma de muestra de agua	0,5	17-jun	17-jun
11	Estudio geotécnico	1,5	17-jun	18-jun
12	Espera resultados	10	19-jun	29-jun

Nº	ACTIVIDAD	DURACIÓN	FECHA INICIO	FECHA FINALIZACIÓN
CONSTRUCCIONES		119	01-jul	30-oct
13	Replanteo general	7	01-jul	07-jul
14	Explicación de las obras	7	10-jul	17-jul
15	Construcción de la nave	30	01-ago	30-ago
16	Construcción de la caseta de riego	60	01-sep	30-oct
17	Placas solares	15	01-sep	15-sep
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA PARCELA		6	20-sep	26-sep
18	Interior de la caseta	3	20-sep	23-sep
19	Conexión sistema solar	3	24-sep	26-sep
MONTAJE CABEZAL		8	01-oct	08-oct
20	Colocación de todos los elementos	5	01-oct	05-oct
21	Conexión de válvulas y elementos de seguridad	3	06-oct	08-oct
PREPARACIÓN DEL TERRENO		19	22-oct	05-mar
22	Enmienda orgánica	3	22-oct	25-oct
23	Desfonde	6,5	27-oct	03-nov
24	Instalación de la red de riego enterrada	3	01-feb	03-feb
25	Limpieza y compactación de caminos	2	05-feb	07-feb
26	Doble pase de cultivador	4,5	01-mar	05-mar
PLANTACIÓN Y TAREAS COMPLEMENTARIAS		19	06-mar	28-jun
27	Replanteo de la plantación	1	06-mar	06-mar
28	Recepción y preparación de la planta	1	07-mar	07-mar
29	Plantación	5,5	28-mar	03-abr
30	Laterales	5,5	29-mar	04-abr
31	Riego de plantación	0,5	04-abr	04-abr
32	Entutorado-protección	5,5	10-abr	16-abr
33	Desbarbado	2	30-abr	30-abr
34	Reposición de mallas	4	24-jun	28-jun
INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA		12	15-may	30-may
35	Colocación de postes	5,5	15-may	21-may
36	Extensión de alambre	5,5	16-may	22-may
37	Subida de laterales de riego	5,5	23-may	29-may
38	Finalización de la instalación	1	30-may	30-may

3. ACTIVIDADES

A continuación, en la Figura 1, se muestra el diagrama Gantt de las actividades del proceso de ejecución del proyecto. Las actividades sombreadas constituyen el camino crítico, que es el conjunto de actividades concatenadas que deben realizarse en el menor tiempo posible y al coste óptimo.

MEMORIA

Anejo X. Normas para la explotación

ÍNDICE

1. CONDICIONES GENERALES	1
1.1. Definición	1
1.2. Aspectos que regula	1
1.3. Relación con el proyecto.....	1
2. NORMAS DE EXPLOTACIÓN	1
2.1. Labores de cultivo.....	1
2.2. Materias primas	1
2.2.1. Plantones y variedades	1
2.2.2. Fertilizantes	2
2.2.3. Productos fitosanitarios y herbicidas.....	4
2.3. Maquinaria.....	6
2.3.1. Características.....	6
2.3.2. Destino de la maquinaria	6
2.3.3. Conservación y averías	6
2.3.4. Seguridad personal.....	6
2.3.5. Manejo.....	6
2.3.6. Reglamentación.....	7
2.4. Instalación de riego.....	7
2.5. Mano de obra.....	7
3. MEDIDAS DE SEGURIDAD, HIGIENE Y PROTECCIÓN GENERAL.....	7
3.1. Riesgos mecánicos.....	7
3.2. Riesgos de incendios.....	7
3.3. Higiene	8
4. MODIFICACIONES.....	8

ANEJO XI. NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. Definición

El presente anejo constituye una ampliación del conjunto de instrucciones y especificaciones, que conjuntamente con las instrucciones establecidas en los pliegos, normas, instrucciones y reglamentaciones oficiales vigentes, permitirán realizar un manejo adecuado de la explotación y obtener los rendimientos y cumplir los fines para los que ha sido proyectado.

1.2. Aspectos que regula

Todos aquellos que se consideran necesarios por tener relación técnica, económica o social con la explotación, sin cuyo exacto cumplimiento no se verían satisfechos los objetivos de esta.

El no alcanzar dichos objetivos por falta de cumplimiento de las normas, no será en absoluto responsabilidad del proyectista

1.3. Relación con el proyecto

Las modificaciones, que por necesidad, y a juicio del técnico director de la obra, hubieran de ser hechas en las condiciones expuestas en la memoria, o si faltaran especificaciones sobre aspectos concretos, se regirán por el criterio expuesto.

2. NORMAS DE EXPLOTACIÓN

2.1. Labores de cultivo

Las labores de preparación del terreno, abonado, plantación, labores culturales y en definitiva, cualquier labor relacionada con la explotación, se realizará con arreglo a las normas contenidas en la memoria y anejos del presente proyecto, empleándose la maquinaria y aperos específicos.

La tracción y maquinaria necesarias para las distintas operaciones de cultivo serán de la propia explotación salvo en el caso de que se especifique su alquiler.

El titular de la explotación queda facultado para introducir aquellas innovaciones o modificaciones que estimen convenientes, siempre que no varíen sustancialmente los objetivos marcados para la explotación.

2.2. Materias primas

2.2.1. Plantones y variedades

Plantones y variedades Una vez recibido el material vegetal del vivero, se debe conservar en lugar fresco, con una temperatura que oscilará entre 11° - 12°C, y una humedad relativa del 80%.

Cuando las plantas se reciben poco tiempo antes de la plantación (8 – 10 días antes), se pueden conservar a la sombra con las raíces metidas en agua. Si la conservación debe durar más tiempo, hay que colocarlas, desde el momento de su recepción, en zanjas con mantillo, tierra fina o arena húmeda.

Antes de realizar la plantación es necesario realizar un corte a las raíces de las plantas de unos 3 – 4 cm, con el objeto de estimular el crecimiento de las raíces, favoreciendo así el crecimiento de las plantas. Se utilizará la planta-injerto, cuyo tipo y variedad se especifica en el Anejo III “Estudio de las alternativas”.

- **Etiquetas**

Se utilizará planta-injerto certificada. La etiqueta correspondiente a este tipo de planta es de color azul, y en ella debe figurar la especie, la variedad, el patrón, la cantidad, el nombre del productor y el número de registro.

- **Factura**

La factura debe ser detallada. Se debe desglosar el importe del material por separado correspondiente a plántones, transporte e IVA. La factura se hará efectiva por partes: la primera cuando se encargue el material al vivero, a modo de fianza; y la segunda, una vez haya sido revisado el material entregado.

- **Garantías**

Si el encargado de la plantación encontrase alguna anomalía, tales como plantas partidas o plantas de otra variedad, debe avisar a la empresa que ha suministrado el material y será la encargada de sustituirlo por otro en buen estado, sin coste alguno para el promotor.

2.2.2. Fertilizantes

La fertilización es la alimentación adecuada desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo para el crecimiento de la vid y el desarrollo de sus órganos.

La fertilización tendrá como finalidad el mantenimiento de nivel de fertilidad, mediante la restitución al suelo de las pérdidas de nutrientes, tanto las provocadas por la extracción por parte de la planta, como otras posibles pérdidas de elementos por procesos de lixiviación y retrogradación.

- **Recomendaciones de aplicación**

En la fertilización hay que tener en cuenta una serie de recomendaciones:

- La incorporación de nutrientes en el suelo se realizará por medio de abonos líquidos, evitando así la realización de soluciones madres, lo que contribuirá a abaratar los costes, aunque tendrá que ponerse una mayor atención en el manejo de los abonos.
- Una vez programadas las necesidades hídricas, el ordenador ajustará la dosis para que nunca se puedan sobrepasar los 2 g/l, con lo que se evitará la formación de precipitados.
- El proceso se terminará con agua, para limpiar las tuberías y los goteros de restos de abonos.

- **Fertirrigación**

Se emplearán abonos simples para que se puedan mezclar en las proporciones deseadas.

- Normas básicas de la fertirrigación:

Conseguir una concentración de fertilizante que oscile entre 0,5 – 2‰.

- La fertilización durará 80% del tiempo de riego y el 20% restante se aprovechará para la limpieza de las conducciones de riego.
- Cuanto mayor sea la frecuencia de la fertirrigación, mejores serán los resultados.
- Al final de la campaña de riego se deberán limpiar los filtros y dar un lavado a las tuberías con una solución ácida.

- **Definiciones**

Hay que tener muy claros ciertos términos cuando hablamos de fertilizantes:

- Contaminación: es la introducción de compuestos nitrogenados de origen agrario en el medio acuático, directa o indirectamente, que tengan consecuencias que puedan poner en peligro la salud humana, perjudicar los recursos vivos y el ecosistema acuático, causar daños a los lugares de recreo u ocasionar molestias para otras actuaciones legítimas de las aguas.
- Contaminación difusa por nitratos: es el vertido indiscriminado del ion NO_3 en el suelo y consecuentemente en el agua, hasta alcanzar los 50 mg/l de concentración máxima admisible.
- Zonas vulnerables: superficies de territorio cuya escorrentía fluya hacia aguas que podrían verse afectadas por la contaminación.
- Fertilizante: cualquier sustancia que contenga uno o varios compuestos nitrogenados y se aplique sobre el terreno para aumentar el crecimiento de la vegetación.
- Fertilizante químico: es cualquier fertilizante que se fabrique mediante un procedimiento industrial.
- Aplicación sobre el terreno: es la incorporación de sustancias al mismo, ya sea extendiéndolos sobre la superficie, inyectándolas en ella, mezclándolas con las capas superficiales del suelo o con el agua de riego.
- Eutrofización: es el aumento de concentración de compuestos de nitrógeno que provoca un crecimiento exagerado de las algas y especies vegetales superiores y causa trastornos negativos en el equilibrio de los organismos del agua.

- **Composición y pureza**

Los fertilizantes que se van a utilizar deben cumplir las siguientes normas en cuanto a composición y pureza:

- Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre Productos Fertilizantes.
- Corrección de errores del Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.

- Orden AAA/2564/2015, de 27 de noviembre, por la que se modifican los anexos I, II, III, IV y VI del Real Decreto 506/2013, de 28 de junio sobre productos fertilizantes. o Corrección de errores de la Orden AAA/2564/2015.
- Orden AAA/770/2014, de 28 de abril, por la que se aprueba el modelo normalizado de solicitud al Registro de Productos Fertilizantes.
- Orden APA/1593/2006, de 19 de mayo, por la que se crea y regula el Comité de Expertos en Fertilización.

El encargado de la explotación puede encargar un análisis de los fertilizantes empleados si tiene motivos de sospecha.

- **Riqueza**

La riqueza de los productos empleados debe ser la indicada en el proyecto, al menos durante los dos primeros años de plantación.

Posteriormente se encargarán análisis periódicos de suelo para analizar el contenido de éste, si se producen variaciones considerables, se debe diseñar un abonado distinto a las necesidades que se presenten en ese momento.

- **Envases y etiquetas**

Los envases de los fertilizantes deben estar en buen estado. No se utilizarán aquellos cuyos envases estén dañados, ya que esto puede suponer algún cambio en la composición.

Las etiquetas de los envases deben ser perfectamente legibles, deben contener el nombre del producto y el contenido de éste en los distintos nutrientes.

No se utilizarán los productos cuya etiqueta esté en mal estado, bien sea rota o borrosa, ya que puede conllevar un fraude.

- **Facturas**

La factura debe estar detallada.

Se realizará una factura para cada tipo de fertilizante. En ella se debe contemplar el nombre del fertilizante que se ha vendido y la riqueza de éste.

La factura se hará efectiva después de que se haya entregado el material.

2.2.3. Productos fitosanitarios y herbicidas

- **Aplicación**

Para el control de plagas es necesario utilizar los productos autorizados para el cultivo, en la época idónea según su ciclo biológico y con la maquinaria de aplicación regulada y en perfectas condiciones. Se utilizará pulverizador y se vigilará especialmente la velocidad del viento. Siempre que sea posible se utilizarán materias activas selectivas y específicas que respeten la fauna y que tengan una baja toxicidad. Para realizar un tratamiento adecuado es necesario leer la etiqueta del producto y seguir las instrucciones, reparando especialmente, en los siguientes aspectos: cultivos autorizados, plagas o enfermedades controladas, dosis de aplicación recomendadas, toxicidad del producto y medidas de precaución, plazo de seguridad y toxicidad para otras plantas silvestres o cultivadas.

- **Normas**

Los productos fitosanitarios que se usen en la explotación deberán atenerse a la normativa oficial vigente, y en concreto a la siguiente normativa:

- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
- Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas.
- Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

- **Envases y etiquetas**

Los productos deben estar autorizados y presentarse en envases originales, precintados y etiquetados.

Los envases deberán reunir las condiciones necesarias para la buena conservación de la calidad del producto. No serán admitidas aquellas partidas que no reúnan las debidas garantías.

En el envase, precinto, etiqueta o en acta deberán ir consignados el número de registro del producto, el nombre del producto, la composición química, pureza y demás características del producto.

- **Facturas**

La factura de ser detallada. Se realizará una factura para cada tipo de fertilizante. En ella se debe contemplar el nombre del fertilizante que se ha vendido y la etiqueta de este. La factura se hará efectiva después de haberse entregado el material.

- **Manipulación**

Para la manipulación de plaguicidas conviene tener en cuenta las siguientes normas:

- Antes del tratamiento:
 - Tanto la apertura de envases como la manipulación de productos y del equipo de aplicación debe efectuarse en lugares bien ventilados o al aire libre.
 - La persona que los va a manipular debe de protegerse con el equipo necesario: traje, guantes, gafas, etc, para evitar inhalación, digestión o contacto.
 - El equipo de aplicación debe de estar revisado, calibrado, regulado, limpio y con los repuestos necesarios disponibles.
- Durante el tratamiento
 - No aplicar plaguicidas sin un mínimo de capacitación.
 - No permitir la exposición de los niños a plaguicidas.
 - Tratar en condiciones atmosféricas adecuadas, nunca con temperaturas extremas ni con viento.
 - No comer, beber o fumar durante el tratamiento.
 - No soplar boquillas atascadas.

- Después del tratamiento:
 - Lavar la maquinaria y los útiles de aplicación, evitando contaminar cursos de agua.
 - La persona que ha aplicado el plaguicida debe quitarse la ropa y lavarla correctamente.
 - Depositar los envases vacíos en lugares seguros y no contaminantes.

- **Fraudes**

Ante la existencia de fraude el encargado podrá tomar medidas para solucionarlos.

La empresa debe sustituir sin coste alguno para el promotor aquellos envases dudosos de fraude, que estén en mal estado o cuya etiqueta no sea legible.

- **Otros productos**

Los demás productos que se emplearán en la explotación se regirán por normas análogas para los productos descritos anteriormente.

2.3. Maquinaria

2.3.1. Características

Las características de la maquinaria y equipos están señaladas en los Anejos correspondientes. Si por alguna circunstancia no se correspondieran exactamente con las características, el encargado de la explotación queda autorizado para introducir las variaciones convenientes ajustándose en lo posible a éstas.

2.3.2. Destino de la maquinaria

La maquinaria de la explotación no será empleada en trabajos no adecuados para sus funciones, evitando así, posibles averías y desperfectos de ésta.

2.3.3. Conservación y averías

La conservación de la maquinaria es incumbencia del propietario, debiendo seguir el consejo de las casas comerciales, además de procurarles alojamiento. Las averías producidas en la maquinaria alquilada por su uso en la explotación son incumbencia de su propietario y así como los gastos de reparación. Para averías de reconocida complicación mecánica o eléctrica sólo estará facultado para su reparación el especialista de la casa distribuidora.

2.3.4. Seguridad personal

Es lo referente al uso de la maquinaria, el operario deberá trabajar en condiciones de máxima seguridad. Resulta fundamental seguir las normas que especifiquen los manuales de instrucciones de cada una de las máquinas para conseguir tal objetivo.

2.3.5. Manejo

La potencia de la maquinaria para las distintas operaciones de manejo será de la propia explotación, salvo en los casos en los que se especifique en el alquiler.

Se cumplirán las normas que señalen los libros de instrucciones de las diferentes máquinas y equipamientos.

2.3.6. Reglamentación

Toda la maquinaria que intervenga tanto en la ejecución de la obra como en la explotación de la plantación debe tener su respectiva documentación. Los permisos de circulación e inspecciones técnicas, además de otros tipos de documentación obligatoria, deben estar debidamente actualizados.

2.4. Instalación de riego

En la instalación del riego se vigilará el correcto funcionamiento de los goteros, limpiando los que estén obstruidos y sustituyendo los que están estropeados.

En el cabezal de riego hay que vigilar la limpieza de filtros, limpiándolos manualmente cuando la pérdida de carga diferencial sea la indicada para limpiar en cada caso, de acuerdo con el Anejo V.

En general, se revisará la instalación de riego, cada postura, comprobando el correcto funcionamiento de esta.

2.5. Mano de obra

En todo lo referente a la contratación, seguros sociales, descansos, etc, se tendrá en cuenta la normativa vigente.

Como bien se ha explicado en las necesidades de mano de obra, únicamente se va a contratar mano de obra eventual cuando sea necesaria, por lo que la única persona fija será el propietario de la explotación.

La duración de la jornada eventual podrá ser variable, ajustándose a las circunstancias puntuales que puedan presentarse. Se llevará un control de las horas trabajadas y las labores realizadas.

La actividad de la explotación se ajustará en todo momento a lo dictado por las autoridades en lo referente a la conservación de la naturaleza y del medio ambiente.

3. MEDIDAS DE SEGURIDAD, HIGIENE Y PROTECCIÓN GENERAL

3.1. Riesgos mecánicos

Se ha de tener en cuenta los riesgos específicos de cada máquina y aplicar las medidas de seguridad oportunas, descritas en los manuales de uso de las propias máquinas.

3.2. Riesgos de incendios

Se definen en este anejo las medidas a cumplir para obtener una protección que se ajuste, en la medida que sea aplicable, a la Norma NBE-CP/91 de Condiciones de Protección contra incendios.

Según la Norma, la característica de resistencia al fuego de la estructura será de EF30.

3.3. Higiene

Todo el personal dispondrá periódicamente de ropa de trabajo adecuada a las condiciones precisas para las tareas a realizar. Igualmente se utilizará calzado adecuado.

Se dispondrá de taquillas y vestuarios homologados, aseos y duchas en una nave perteneciente al promotor.

Se dispondrá de botiquín de primeros auxilios dotados con los mismos elementos necesarios, debiendo ser revisado al menos cada tres meses.

4. MODIFICACIONES

El encargado de la explotación queda facultado para introducir las variaciones que estime conveniente, pero sin alterar los principios fundamentales que debe seguir la explotación expuestos en el presente proyecto.

MEMORIA

Anejo XI. Justificación de precios

ÍNDICE

1. Establecimiento del viñedo.....	1
2. Maquinaria	2
3. Obras en viñedo.....	3
4. Sistema de riego	4
5. Espaldera.....	7
6. Sistema solar	9
7. Caseta de riego.....	13
8. Nave - estudio y acondicionamiento del terreno	24
9. Nave - cimentaciones y estructura	30
10. Nave - fachadas, particiones y cubierta.....	35
11. Nave -carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	36
12. Nave- instalaciones.....	40
13. Nave- revestimientos y aislamientos	54
14. Nave - mobiliario	58

ANEJO XI. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 ESTABLECIMIENTO DEL VIÑEDO				
1.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO				
1.1.1	E35VPR0205	ha	Distribución de estiércol de origen animal en dosis de 60.000 kg/ha, mediante remolque esparcidor hidráulico de 4.000 kg de capacidad, con un tractor de ruedas neumáticas 150 CV de potencia nominal, incluyéndose en el precio del estiércol y el tiempo y precio de carga en el remolque.	
	P28DA045c		58,930 T Estiércol tratado	10,00 589,30
	M09PT040		0,650 h. Tractor neumático 150 CV	23,32 15,16
	M09AE010		0,650 h. Remolque esparcidor 4.000 kg.	9,70 6,31
	E35CED010bd		0,650 h. Tractorista	8,00 5,20
	O01OB285		0,650 h. Peón- Agrícola	5,40 3,51
			3,000 % Costes indirectos	619,48 18,58
			Precio total por ha .	638,06
1.1.2	E35CED0154	ha	Labor profunda mediante arado de desfonde de profundidad entre 60 y 80 cm. Tiene doble función: enterrar la enmienda y realizar la labor profunda previa a la plantación.	
	E35CED01043		2,380 h/ha Tractor de 200 CV de potencia	12,39 29,49
	E35CED01032		2,380 h/ha Arado monosurco	10,40 24,75
	E35CED010		2,380 h/ha Tractorista	9,50 22,61
			3,000 % Costes indirectos	76,85 2,31
			Precio total por ha .	79,16
1.2 PLANTACIÓN				
1.2.1	CPL121	Ud	Compra, recepción y acondicionamiento del material vegetal necesario para la plantación.	
	1		58.600,000 Ud. Plantones a raíz desnuda	1,10 64.460,00
	2		1.756,000 Ud. Plantones en pot	1,50 2.634,00
			3,000 % Costes indirectos	67.094,00 2.012,82
			Precio total por Ud .	69.106,82
1.2.2	PLT122	Ud	Plantación con cepas raíz desnuda, utilizando maquina plantadora que abre surco, dos operarios colocan plantones en dos líneas paralelas y se cierra y apelmaza la tierra. El servicio incluye el precio de los operarios que trabajan para la plantación en la máquina.	
	3		58.547,000 Ud Maquina plantadora + tractor de 200 CV	0,20 11.709,40
			3,000 % Costes indirectos	11.709,40 351,28
			Precio total por Ud .	12.060,68
1.2.3	ETP123	Ud	Colocación de tutores de bambú y cilindros plásticos en cada una de las cepas recién plantadas.	
	4		58.547,000 Ud Tutores de bambú	0,03 1.756,41
	5		58.547,000 Ud Protecciones	0,15 8.782,05
	6		42,100 h Operarios	32,00 1.347,20
			3,000 % Costes indirectos	11.885,66 356,57
			Precio total por Ud .	12.242,23
1.2.4	ETP124	Ud	Reposición de marras	
	O01OB285		29,300 h. Peón- Agrícola	5,40 158,22
	O09370B8		29,300 h Alquiler de ahoyadora	2,50 73,25
			3,000 % Costes indirectos	231,47 6,94
			Precio total por Ud .	238,41
1.3 ANÁLISIS Y ESTUDIOS PREVIOS				

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.3.1	ANA131	Ud	Análisis de una muestra de agua tomada del pozo de riego en las condiciones adecuadas	
			Sin descomposición	60,00
		3,000 %	Costes indirectos	60,00 1,80
			Precio total redondeado por Ud .	61,80
1.3.2	AED132	Ud	Análisis edafológico de las muestras tomadas en varios puntos de la parcela.	
			Sin descomposición	70,00
		3,000 %	Costes indirectos	70,00 2,10
			Precio total redondeado por Ud .	72,10
2 MAQUINARIA				
2.1 MAQUINARIA PROPIA				
2.1.1	MAQ211	Ud	Tractor viñero de 70 CV de potencia.	
			Sin descomposición	32.284,51
		3,000 %	Costes indirectos	32.284,51 968,54
			Precio total redondeado por Ud .	33.253,05
2.1.2	MAQ212	Ud	Remolque convencional de 3.000 kg de capacidad, utilizado para el transporte de diferentes materiales entre el municipio y la plantación	
			Sin descomposición	2.704,60
		3,000 %	Costes indirectos	2.704,60 81,14
			Precio total redondeado por Ud .	2.785,74
2.1.3	MAQ213	Ud	Cultivador de 9 brazos con anchura de trabajo 2,7 m, que se acopla al tractor de la explotación.	
			Sin descomposición	3.850,00
		3,000 %	Costes indirectos	3.850,00 115,50
			Precio total redondeado por Ud .	3.965,50
2.1.4	MAQ214	Ud	Desbrozadora con rueda hidráulica intercepas suspendida y accionada por la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	
			Sin descomposición	3.100,00
		3,000 %	Costes indirectos	3.100,00 93,00
			Precio total redondeado por Ud .	3.193,00
2.1.5	MAQ215	Ud	Pulverizador hidráulico	
			Sin descomposición	1.800,00
		3,000 %	Costes indirectos	1.800,00 54,00
			Precio total redondeado por Ud .	1.854,00
2.1.6	MAQ216	Ud	Pulverizador de acción manual empleado para tratamientos herbicidas localizados.	
			Sin descomposición	30,00
		3,000 %	Costes indirectos	30,00 0,90
			Precio total redondeado por Ud .	30,90
2.1.7	MAQ217	Ud	Instrumentos provistos de cuchilla afilada y activados por la fuerza del operario.	
			Sin descomposición	20,00
		3,000 %	Costes indirectos	20,00 0,60
			Precio total redondeado por Ud .	20,60
2.1.8	MAQ218	Ud	Maquina prepodadora suspendida y activada por la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	
			Sin descomposición	9.125,00
		3,000 %	Costes indirectos	9.125,00 273,75
			Precio total redondeado por Ud .	9.398,75
2.1.9	MAQ219	Ud	Tijeras eléctricas con cuchillas de acero especial y batería de larga duración.	
			Sin descomposición	708,74
		3,000 %	Costes indirectos	708,74 21,26

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			Precio total redondeado por Ud .	730,00
2.1.10	MAQ2110	Ud	Atadora eléctrica para la formación del viñedo.	
			Sin descomposición	45,00
		3,000 %	Costes indirectos	45,00 1,35
			Precio total redondeado por Ud .	46,35
2.1.11	MAQ2111	Ud	Apero de 2,5 m de anchura que se acopla a la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	
			Sin descomposición	1.322,00
		3,000 %	Costes indirectos	1.322,00 39,66
			Precio total redondeado por Ud .	1.361,66
2.1.12	MAQ2112	Ud	Maquina despuntadora de corte vertical de 150 cm, suspendida y acoplada a la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	
			Sin descomposición	2.524,00
		3,000 %	Costes indirectos	2.524,00 75,72
			Precio total redondeado por Ud .	2.599,72
2.1.13	MAQ2113	Ud	Apero para la aplicación de azufre en polvo, de 660 l de capacidad, que se coloca suspendido en la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	
			Sin descomposición	4.850,00
		3,000 %	Costes indirectos	4.850,00 145,50
			Precio total redondeado por Ud .	4.995,50
2.1.14	MAQ2114	Ud	Apero para la aplicación de productos fitosanitarios líquidos, de 1000 l de capacidad, que es arrastrado por la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	
			Sin descomposición	5.709,00
		3,000 %	Costes indirectos	5.709,00 171,27
			Precio total redondeado por Ud .	5.880,27
2.1.15	MAQ2115	Ud	Remolque bañera de 7000 kg de capacidad, para el transporte de uva desde el viñedo a la bodega.	
			Sin descomposición	4.868,00
		3,000 %	Costes indirectos	4.868,00 146,04
			Precio total redondeado por Ud .	5.014,04

3 OBRAS EN VIÑEDO

3.1 POZO

3.1.1	E39SVS020	m.	Sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de la muestra, realizado en suelos de cohesión media, para profundidades > 20 m., con preparación de la muestra y empaquetado en la caja portatestigos fotografiada.	
	P32SG010	0,050 ud	Inst.punto de sondeo<250 m.	66,03 3,30
	P32SG040	1,000 m.	Sondeo suelo medio >20 m.	29,30 29,30
	P32SG020	0,200 ud	Caja portatestigos fotografiada	16,34 3,27
		3,000 %	Costes indirectos	35,87 1,08
			Precio total redondeado por m. .	36,95
3.1.2	E02EPM040	m3	Excavación en pozos en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,650 h.	Peón ordinario	10,24 6,66
	M05RN060	0,300 h.	Retro-pala con martillo rompedor	38,58 11,57
	M05RN020	0,150 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	32,15 4,82
		3,000 %	Costes indirectos	23,05 0,69
			Precio total redondeado por m3 .	23,74
3.1.3	E03CPE080	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 400 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 8'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
	O01OA030		0,120 h.	Oficial primera	10,71	1,29
	O01OA060		0,120 h.	Peón especializado	10,32	1,24
	mt11tpb020g		1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 400 mm de diámetro exterior y 7,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	43,55	45,73
	mt11ade100a		0,007 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos	10,24	0,07
			3,000 %	Costes indirectos	48,33	1,45
				Precio total redondeado por m. .		49,78

3.2 COMPACTACIÓN DE CAMINOS

3.2.1	E02ESA070	m2	Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, sin aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.			
	M08RT020		0,070 h.	Rodillo v.autop.mixto 3 t.	6,75	0,47
			3,000 %	Costes indirectos	0,47	0,01
				Precio total redondeado por m2 .		0,48

4 SISTEMA DE RIEGO

4.1 MOVIMIENTOS DE TIERRA

4.1.1	ADE010	m ³	Excavación de zanjas para instalaciones de 0,4 m de ancho, por medios mecánicos y acopio en los bordes de la excavación			
	mq01ret020b		0,205 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	37,43	7,67
	mo113		0,100 h	Peón ordinario construcción.	18,72	1,87
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	9,54	0,19
			3,000 %	Costes indirectos	9,73	0,29
				Precio total redondeado por m³ .		10,02

4.1.2	E02CZR010	m ³	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
	O01OA070		0,120 h.	Peón ordinario	10,24	1,23
	M08CA110		0,015 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,40	0,38
	M05PN010		0,015 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,61	0,50
	M08RL010		0,120 h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	4,70	0,56
			3,000 %	Costes indirectos	2,67	0,08
				Precio total redondeado por m³ .		2,75

4.2 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS

4.2.1	E03CPE030	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.			
	O01OA030		0,100 h.	Oficial primera	10,71	1,07
	O01OA060		0,100 h.	Peón especializado	10,32	1,03
	P02TP040		1,000 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.125mm s.F	3,90	3,90
	P01AA020		0,065 m3	Cama de arena	11,34	0,74
	P02TW030		0,115 kg	Adhesivo para tubos de PVC	18,79	2,16
			3,000 %	Costes indirectos	8,90	0,27
				Precio total redondeado por m. .		9,17
4.2.2	E03CPE040	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 140 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'7 mm., colocado sobre cama de arena, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.			

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OA030		0,100 h. Oficial primera	10,71	1,07
	O01OA060		0,100 h. Peón especializado	10,32	1,03
	P02TP050		1,000 m. Tub.liso PVC san.j.peg.140mm s.F	4,80	4,80
	P01AA020		0,070 m3 Cama de arena	11,34	0,79
	P02TW030		0,150 kg Adhesivo para tubos de PVC	18,79	2,82
			3,000 % Costes indirectos	10,51	0,32
			Precio total redondeado por m. .		10,83
4.2.3	E03CPE020	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'0 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA030		0,100 h. Oficial primera	10,71	1,07
	O01OA060		0,100 h. Peón especializado	10,32	1,03
	P02TP030		1,000 m. Tub.liso PVC san.j.peg.110mm s.F	2,99	2,99
	P02TW030		0,100 kg Adhesivo para tubos de PVC	18,79	1,88
	P01AA020		0,060 m3 Cama de arena	11,34	0,68
			3,000 % Costes indirectos	7,65	0,23
			Precio total redondeado por m. .		7,88
4.2.4	E03CPE010	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 63 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA030		0,100 h. Oficial primera	10,71	1,07
	O01OA060		0,100 h. Peón especializado	10,32	1,03
	P02TP020		1,000 m. Tub.liso PVC san.j.peg.63mm se.F	1,15	1,15
	P02TW030		0,080 kg Adhesivo para tubos de PVC	18,79	1,50
	P01AA020		0,055 m3 Cama de arena	11,34	0,62
			3,000 % Costes indirectos	5,37	0,16
			Precio total redondeado por m. .		5,53
4.2.5	URD020	m	Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 14 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 60 cm.		
	mt48tpg020ebc		1,000 m Tubo de polietileno, color negro, de 14 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 60 cm, suministrado en rollos, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,25	0,25
	mo008		0,010 h Oficial 1º fontanero.	20,19	0,20
	O01OB285		0,022 h. Peón- Agrícola	5,40	0,12
	%		2,000 % Costes directos complementarios	0,57	0,01
			3,000 % Costes indirectos	0,58	0,02
			Precio total redondeado por m .		0,60
4.2.6	URD020b	m	Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 60 cm.		
	mt48tpg020eac		1,000 m Tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 60 cm, suministrado en rollos, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,21	0,21
	mo008		0,010 h Oficial 1º fontanero.	20,19	0,20
	O01OB285		0,022 h. Peón- Agrícola	5,40	0,12
	%		2,000 % Costes directos complementarios	0,53	0,01
			3,000 % Costes indirectos	0,54	0,02
			Precio total redondeado por m .		0,56

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.2.7	ARQ427	Ud	Arqueta prefabricada de hormigón para desagüe de las tuberías primarias, con medidas interiores de 0,4x0,3x0,6 m.		
			Sin descomposición		64,00
		3,000 %	Costes indirectos	64,00	1,92
			Precio total redondeado por Ud .		65,92
4.3 CABEZAL DE RIEGO					
4.3.1	CZR431	m	Tubería de impulsión		
	P02TP040		11,000 m. Tub.liso PVC san.j.peg.125mm s.F	3,90	42,90
		3,000 %	Costes indirectos	42,90	1,29
			Precio total redondeado por m .		44,19
4.3.2	CZR432	Ud	Equipo de filtrado que consta de dos filtros de arena y dos de malla de 5".		
	FA	2,000 Ud	Filtro de arena con brida 5"	1.582,96	3.165,92
	FM	1,000 Ud	Filtro de malla en "Y" brida 5"	702,75	702,75
	P02TP020	1,500 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.63mm se.F	1,15	1,73
		3,000 %	Costes indirectos	3.870,40	116,11
			Precio total redondeado por Ud .		3.986,51
4.3.3	CZR433	Ud	Contador de turbina de transmisión magnética, diámetro nominal 127 mm, embreadado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble.		
			Sin descomposición		473,00
		3,000 %	Costes indirectos	473,00	14,19
			Precio total redondeado por Ud .		487,19
4.3.4	CZR434	Ud	Equipo de fertirrigación formado por 4 depósitos de polietileno de alta densidad, una bomba dosificadora accionada por motor monofásico y 11 m de tubería de inyección de fertilizantes.		
	DF1	2,000 Ud	Depósito de 1500 l	1.300,85	2.601,70
	DF2	2,000 Ud	Depósito de 600 l	375,00	750,00
	BD	1,000 Ud	Bomba dosificadora de abono	713,25	713,25
	TF	11,000 m	Tubería para fertilizante	0,15	1,65
		3,000 %	Costes indirectos	4.066,60	122,00
			Precio total redondeado por Ud .		4.188,60
4.3.5	CZR435	Ud	Programador de riego de 7 estaciones eléctrico.		
			Sin descomposición		218,00
		3,000 %	Costes indirectos	218,00	6,54
			Precio total redondeado por Ud .		224,54
4.3.6	CZR436	Ud	Accesorios para las reducciones y ensanches de diámetro entre los elementos del cabezal de riego.		
	C	5,000 Ud	Codo de 90º de PVC D=125 mm	2,65	13,25
	Te	4,000 Ud	Té de PVC de D=125 mm	3,65	14,60
	Red.	6,000 Ud	Reducción	7,65	45,90
	Ens	5,000 Ud	Ensanchamiento de PVC	7,65	38,25
		3,000 %	Costes indirectos	112,00	3,36
			Precio total redondeado por Ud .		115,36
4.3.7	CZR437	Ud	Conjunto de dispositivos de control del cabezal de riego: Válvulas, ventosas, manómetros...		
	VC	2,000 Ud	Válvula de compuerta	152,00	304,00
	VB	1,000 Ud	Válvula de bola 1/2"	5,10	5,10
	VB.	1,000 Ud	Válvula de bola 1 1/2"	28,59	28,59

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	VR		1,000 Ud	Válvula de retención	115,34 115,34
	V		11,000 Ud	Ventosas	14,38 158,18
	M		9,000 Ud	Manómetro	4,99 44,91
	EV		4,000 Ud	Electroválvula de 110 mm	294,00 1.176,00
	EV2		1,000 Ud	Electroválvula 63 mm	179,00 179,00
			3,000 %	Costes indirectos	2.011,12 60,33
				Precio total redondeado por Ud .	2.071,45
4.3.8	CZR438	h	Mano de obra para la instalación y conexión de todos los dispositivos de control y accesorios del cabezal de riego		
	O01OB200		24,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44 274,56
	O01OA060		24,000 h.	Peón especializado	10,32 247,68
			3,000 %	Costes indirectos	522,24 15,67
				Precio total redondeado por h .	537,91
4.4 EQUIPO DE BOMBEO					
4.4.1	TAP441	Ud	Tubería de aspiración de PVC D=125 mm y junta pegada		
	P02TP040		20,000 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.125mm s.F	3,90 78,00
	C		1,000 Ud	Codo de 90º de PVC D=125 mm	2,65 2,65
	VR		1,000 Ud	Válvula de retención	115,34 115,34
	O01OA030		1,000 h.	Oficial primera	10,71 10,71
	O01OA060		1,000 h.	Peón especializado	10,32 10,32
			3,000 %	Costes indirectos	217,02 6,51
				Precio total redondeado por Ud .	223,53
4.4.2	E31BD090	ud	Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable, de 30 CV de potencia, i/válvula de retención y cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, sin incluir tubería de impulsión.		
	O01OA030		2,500 h.	Oficial primera	10,71 26,78
	O01OA070		2,500 h.	Peón ordinario	10,24 25,60
	O01OB170		2,400 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44 27,46
	O01OB195		2,400 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,55 25,32
	O01OB200		1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44 11,44
	P26ED070		1,000 ud	Electrobomba sumergible 30 CV	4.515,88 4.515,88
	P26EM070		1,000 ud	Cuadro mando electrobom.30 CV	1.057,74 1.057,74
	P26WW010		35,000 ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,64 22,40
	P26OE150		45,000 ud	Pequeño mat.eléctr.inst.fuentes	1,08 48,60
			3,000 %	Costes indirectos	5.761,22 172,84
				Precio total redondeado por ud .	5.934,06

5 ESPALDERA

5.1 MATERIALES ESPALDERA

5.1.1	MEP511	Ud	Postes exteriores de madera de 2,5 m de largos y de 10 a 12 cm de diámetros, enterrados 70 cm con una inclinación de 70º respecto al terreno.		
				Sin descomposición	4,00
			3,000 %	Costes indirectos	4,00 0,12
				Precio total redondeado por Ud .	4,12

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.1.2	MEP512	Ud	Postes metálicos intermedios de acero galvanizado z-275 con recubrimiento de zinc. Dimensiones: 2,4 m de alto, 2 mm de espesor y enterrados 60 cm. Presentan muescas cada 10 cm para la colocación de alambres.	
			Sin descomposición	1,95
		3,000 %	Costes indirectos	1,95
			Precio total redondeado por Ud .	2,01
5.1.3	MEP513	m	Alambre de acero galvanizado 95 % Zn y 5 % Al de diámetro 2,2 mm, que se compra en bobinas de 50 kg con un total de 1613 m cada una.	
			Sin descomposición	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	0,03
			Precio total redondeado por m .	0,03
5.1.4	MEP514	m	Alambre de acero galvanizado 95 % Zn y 5 % Al de diámetro 2,7 mm, que se compra en bobinas de 50 kg con un total de 1137 m cada una.	
			Sin descomposición	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	0,06
			Precio total redondeado por m .	0,06
5.1.5	MEP515	Ud	Tensores de acero para cables de entre 2 y 3,25 mm de diámetro	
			Sin descomposición	0,80
		3,000 %	Costes indirectos	0,80
			Precio total redondeado por Ud .	0,82
5.1.6	MEP516	m	Alambre de acero galvanizado de 2,2 mm de espesor.	
			Sin descomposición	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	0,03
			Precio total redondeado por m .	0,03
5.1.7	MEP517	Ud	Hélice para anclaje de los vientos al suelo. Formada por una barra de acero de 7 mm de diámetro y 40 cm de longitud, que lleva en un extremo un hélice de 11 cm de diámetro que se entierra, y en el otro un gancho para sujetar al viento.	
			Sin descomposición	1,23
		3,000 %	Costes indirectos	1,23
			Precio total redondeado por Ud .	1,27
5.2 ESTABLECIMIENTO ESPALDERA				
5.2.1	EEP521	h	Personal y maquinaria necesaria para el establecimiento de la espaldera	
	E35CAM020	2,000 Ud	Clavadora de postes	6,00
	O010A070	2,000 h.	Peón ordinario	10,24
	O010A060	2,000 h.	Peón especializado	10,32
	O010A030	1,000 h.	Oficial primera	10,71
		3,000 %	Costes indirectos	63,83
			Precio total redondeado por h .	65,74

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
6 SISTEMA SOLAR					
6.1 COMPONENTES DEL SISTEMA SOLAR					
6.1.1	IEF001	Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 255 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 30,62 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,33 A, tensión en circuito abierto (Voc) 37,8 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 8,79 A, eficiencia 15,53%, 60 células de 156x156 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1638x982x40 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m ² , resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m ² , peso 20 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.		
	mt35sol025amn	1,000 Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 255 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 30,62 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,33 A,	98,94	98,94
	mo009	0,334 h	Oficial 1º instalador de captadores solares.	20,19	6,74
	mo108	0,334 h	Ayudante instalador de captadores solares.	19,06	6,37
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	112,05	2,24
		3,000 %	Costes indirectos	114,29	3,43
			Precio total redondeado por Ud .		117,72
6.1.2	IEF020	Ud	Inversor central trifásico para conexión a red, capaz de soportar intensidad de entrada de 100 A, eficiencia máxima 96%, con inversor compacto sinusoidal PWM, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, puertos RS-232 y RS-485, dispositivo MaxControl para alarma automática, supervisión del inversor y evaluación de datos de rendimiento.		
	mt35azi025a	1,000 Ud	Inversor central trifásico para conexión a red, potencia máxima de entrada 24 kW, voltaje de entrada máximo 900 Vcc, potencia nominal de salida 20 kW, potencia máxima de salida 22 kW, eficiencia máxima 96%,	17.905,88	17.905,88
	mo003	0,607 h	Oficial 1º electricista.	20,19	12,26
	mo102	0,607 h	Ayudante electricista.	19,06	11,57
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17.929,71	358,59
		3,000 %	Costes indirectos	18.288,30	548,65
			Precio total redondeado por Ud .		18.836,95
6.1.3	IEF020b	Ud	Batería de 600 Ah y 12 V		
	mt35azi020a	1,000 Ud	Batería de 600 Ah y 12 V	801,98	801,98
	mo003	0,304 h	Oficial 1º electricista.	20,19	6,14
	mo102	0,304 h	Ayudante electricista.	19,06	5,79
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	813,91	16,28
		3,000 %	Costes indirectos	830,19	24,91
			Precio total redondeado por Ud .		855,10
6.1.4	IEF020bn	Ud	Regulador de carga		
	RG	1,000 Ud	Regulador de carga	311,14	311,14
	mo003	0,304 h	Oficial 1º electricista.	20,19	6,14
	mo102	0,304 h	Ayudante electricista.	19,06	5,79
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	323,07	6,46
		3,000 %	Costes indirectos	329,53	9,89
			Precio total redondeado por Ud .		339,42

6.2 CIMENTACIONES

6.2.1 Regularización

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
6.2.1.1	CRL030	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
	mt10hmf011fb	0,105 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	56,23	5,90
	mo045	0,008 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,48	0,16
	mo092	0,017 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,95	0,34
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,40	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,53	0,20
			Precio total redondeado por m² .		6,73

6.2.2 Superficiales

6.2.2.1	CSZ030	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 29,1 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.		
	mt07aco020aB	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1,04
	mt07aco010cB	29,059 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,81	23,54
	mt08var050B	0,116 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	0,13
	mt10haf010ngaB	1,100 m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,50	72,05
	mo043	0,065 h	Oficial 1ª ferrallista.	20,48	1,33
	mo090	0,098 h	Ayudante ferrallista.	19,95	1,96
	mo045	0,056 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,48	1,15
	mo092	0,506 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,95	10,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	111,29	2,23
		3,000 %	Costes indirectos	113,52	3,41
			Precio total redondeado por m³ .		116,93

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
6.3 ESTRUCTURA					
6.3.1 Acero					
6.3.1.1	EAM040B	kg	Acero UNE-EN 10025 S235JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles conformados en frío de la serie C, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.		
	mt07ali020aB	1,000 kg	Acero UNE-EN 10025 S235JR, en perfiles conformados en frío, piezas simples, para aplicaciones estructurales. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,91	0,91
	mq08sol020	0,017 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,20	0,05
	mo047	0,023 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,48	0,47
	mo094	0,023 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,95	0,46
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,89	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	1,93	0,06
			Precio total redondeado por kg .		1,99
6.3.1.2	EAM040bB	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.		
	mt07ala010debB	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,96	0,96
	mq08sol020	0,017 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,20	0,05
	mo047	0,023 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,48	0,47
	mo094	0,023 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,95	0,46
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,94	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	1,98	0,06
			Precio total redondeado por kg .		2,04

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
6.3.1.3	EAS030B	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 49,0398 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		
	mt07ala011jB		24,335 kg Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,21	29,45
	mt07aco010aB		49,537 kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,79	39,13
	mq08sol020		0,022 h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,20	0,07
	mo047		1,116 h Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,48	22,86
	mo094		1,116 h Ayudante montador de estructura metálica.	19,95	22,26
	%		2,000 % Costes directos complementarios	113,77	2,28
			3,000 % Costes indirectos	116,05	3,48
			Precio total redondeado por Ud .		119,53
6.3.1.4	EAS030bB	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 58,2248 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		
	mt07ala011jB		37,248 kg Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,21	45,07
	mt07aco010aB		91,898 kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,79	72,60
	mq08sol020		0,022 h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,20	0,07
	mo047		1,686 h Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,48	34,53
	mo094		1,686 h Ayudante montador de estructura metálica.	19,95	33,64
	%		2,000 % Costes directos complementarios	185,91	3,72
			3,000 % Costes indirectos	189,63	5,69
			Precio total redondeado por Ud .		195,32

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7 CASETA DE RIEGO					
7.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO					
7.1.1	ADL005	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.		
	mq01pan010a		0,023 h Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	41,23	0,95
	mo113		0,009 h Peón ordinario construcción.	18,72	0,17
	%		2,000 % Costes directos complementarios	1,12	0,02
			3,000 % Costes indirectos	1,14	0,03
			Precio total redondeado por m² .		1,17
7.1.2	ADE010b	m ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, y carga a camión.		
	mq01ret020b		0,194 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	37,43	7,26
	mo113		0,158 h Peón ordinario construcción.	18,72	2,96
	%		2,000 % Costes directos complementarios	10,22	0,20
			3,000 % Costes indirectos	10,42	0,31
			Precio total redondeado por m³ .		10,73
7.1.3	ANE010b	m ²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.		
	mt01are020a		0,220 m ³ Gravilla de cantera, de piedra caliza, de 20 a 40 mm de diámetro.	18,25	4,02
	mq01pan010a		0,012 h Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	41,23	0,49
	mq02rod010d		0,012 h Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,55	0,08
	mq02cia020j		0,012 h Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	41,07	0,49
	mo113		0,226 h Peón ordinario construcción.	18,72	4,23
	%		2,000 % Costes directos complementarios	9,31	0,19
			3,000 % Costes indirectos	9,50	0,29
			Precio total redondeado por m² .		9,79
7.2 CIMENTACIÓN					
7.2.1	CSL020	m ²	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
	mt08eme040		0,005 m ² Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	52,00	0,26
	mt50spa052b		0,020 m Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,51	0,09
	mt50spa081a		0,013 Ud Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,73	0,18
	mt08eme051a		0,500 m Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,29	0,15
	mt08var050		0,050 kg Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de	1,10	0,06
	mt08var060		0,040 kg Puntas de acero de 20x100 mm.	7,00	0,28
	mt08dba010b		0,030 l Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,98	0,06
	mo044		0,434 h Oficial 1 ^º encofrador.	20,48	8,89
	mo091		0,488 h Ayudante encofrador.	19,95	9,74

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	19,71	0,39
			3,000 %	Costes indirectos	20,10	0,60
			Precio total redondeado por m² .			20,70
7.2.2	CSL010b	m ³	Losas de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.			
	mt07aco020a		5,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	0,65
	mt07aco010g		86,700 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	0,62	53,75
	mt08var050		0,425 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	0,47
	mt10haf010nga		1,050 m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	67,29	70,65
	mq06vib020		0,344 h	Regla vibrante de 3 m.	4,79	1,65
	mq06bhe010		0,043 h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	170,00	7,31
	mo043		0,590 h	Oficial 1ª ferrallista.	20,48	12,08
	mo090		0,886 h	Ayudante ferrallista.	19,95	17,68
	mo045		0,010 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,48	0,20
	mo092		0,130 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,95	2,59
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	167,03	3,34
			3,000 %	Costes indirectos	170,37	5,11
			Precio total redondeado por m³ .			175,48

7.3 CERRAMIENTO

7.3.1	FEF020	m ²	Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.			
	mt02bhp010Afa		12,128 Ud	Bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1200 kg/m ³ , para revestir. Según UNE-EN 771-3.	0,64	7,76
	mt02bhp011c		0,515 Ud	Medio bloque de hormigón, liso estándar color gris, 20x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1200 kg/m ³ , para revestir. Según UNE-EN 771-3.	0,41	0,21
	mt02bhp012c		0,536 Ud	Bloque de esquina de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1200 kg/m ³ , para revestir. Según UNE-EN 771-3.	1,01	0,54
	mt08aaa010a		0,004 m ³	Agua.	1,54	0,01
	mt09mif010db		0,021 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	31,82	0,67
	mq06mms010		0,081 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,77	0,14
	mo021		0,411 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	19,60	8,06
	mo114		0,426 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	18,72	7,97

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	25,36	0,51
			3,000 %	Costes indirectos	25,87	0,78
			Precio total redondeado por m² .			26,65
7.4 CUBIERTAS						
7.4.1	EAM040d	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.			
	mt07ala010deb		1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.	0,96	0,96
	mq08sol020		0,017 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,20	0,05
	mo047		0,023 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,48	0,47
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	1,48	0,03
			3,000 %	Costes indirectos	1,51	0,05
			Precio total redondeado por kg .			1,56
7.4.2	E07CF100	m2	Formación de faldón de cubierta a base de panel sandwich, constituido por dos aglomerados de 3 mm., de calidad V100 G-E1, hidrófugos y fungicidas, K 0,40, y aislamiento de poliestireno expandido de 15 kg/m3., clasificado M-1 en su reacción al fuego, con un espesor total de 30 mm.; incluye dos listones de madera tipo pino norte de 20x30 mm., encolados y grapados superiormente al panel para sujeción de la teja o pizarra. Fijación del panel a la estructura de madera o metálica mediante tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de perfil PVC y espuma de montaje y sellado para la unión de paneles y remate de cumbrera; medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en su verdadera longitud.			
	O01OA030		0,120 h.	Oficial primera	10,71	1,29
	O01OA050		0,120 h.	Ayudante	10,40	1,25
	P05CS160		1,000 m2	Panel tab.agl.2c.poliet.ex.	19,28	19,28
	P05CW100		1,000 ud	Elementos de fijación y montaje	2,79	2,79
			3,000 %	Costes indirectos	24,61	0,74
			Precio total redondeado por m2 .			25,35

7.5 CARPINTERÍA METALICA Y CERRAJERIA

7.5.1	LCL060c	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.			
-------	---------	----	---	--	--	--

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt25pfx010ajma	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	171,35	171,35
	mt22www010a	0,850 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,43	4,62
	mt22www050a	0,400 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oximica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura \geq 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,86	1,94
	mo018	1,562 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,88	31,05
	mo059	1,056 h	Ayudante cerrajero.	19,15	20,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	229,18	4,58
		3,000 %	Costes indirectos	233,76	7,01
			Precio total redondeado por Ud .		240,77
7.5.2	LVP010	m ²	Luna incolora, de 4 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.		
	mt21vpi010a	1,006 m ²	Luna incolora, de 4 mm de espesor. Según UNE-EN 410 y UNE-EN 673.	13,21	13,29
	mt21vva010	3,500 m	Sellado de juntas mediante la aplicación con pistola de silicona sintética incolora.	0,85	2,98
	mt21vva021	1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,29	1,29
	mo055	0,209 h	Oficial 1ª cristalero.	21,00	4,39
	mo110	0,209 h	Ayudante cristalero.	20,46	4,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	26,23	0,52
		3,000 %	Costes indirectos	26,75	0,80
			Precio total redondeado por m² .		27,55
7.5.3	LRA010	Ud	Puerta de registro para instalaciones, de acero galvanizado de dos hojas, 1500x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas.		
	mt26rpa015cs	1,000 Ud	Puerta de registro para instalaciones, de dos hojas de 38 mm de espesor, anchura total entre 1351 y 1550 mm y altura total entre 1501 y 2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y pomos de nylon color negro.	261,60	261,60
	mo020	0,326 h	Oficial 1ª construcción.	19,60	6,39

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
	mo077		0,326 h	Ayudante construcción.	19,09	6,22
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	274,21	5,48
			3,000 %	Costes indirectos	279,69	8,39
				Precio total redondeado por Ud .		288,08
7.5.4	FDR010	m ²	Reja metálica compuesta por bastidor de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, montaje mediante patillas de anclaje.			
	mt26aac010aa		18,330 m	Cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, montado en taller con tratamiento anticorrosión según UNE-EN ISO 1461 e imprimación SHOP-PRIMER a base de resina polivinil-butiral con un espesor medio de recubrimiento de 20 micras.	3,73	68,37
	mt08aaa010a		0,006 m ³	Agua.	1,54	0,01
	mt09mif010ca		0,015 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,78	0,52
	mo020		0,539 h	Oficial 1ª construcción.	19,60	10,56
	mo113		0,323 h	Peón ordinario construcción.	18,72	6,05
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	85,51	1,71
			3,000 %	Costes indirectos	87,22	2,62
				Precio total redondeado por m² .		89,84

7.6 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

7.6.1	IEH015b	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x35 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.			
	mt35pry026f		1,000 m	Cable eléctrico PV ZZ-F 1,8 kV DC – 0,6/1 AC 35 mm ² que conecta las placas Nº1 con el regulador	5,99	5,99
	mo003		0,019 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	0,38
	mo102		0,019 h	Ayudante electricista.	19,06	0,36
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	6,73	0,13
			3,000 %	Costes indirectos	6,86	0,21
				Precio total redondeado por m .		7,07
7.6.2	IEH015c	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x16 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.			
	mt35pry		1,000 m	Cable eléctrico	3,06	3,06
	mo003		0,019 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	0,38
	mo102		0,019 h	Ayudante electricista.	19,06	0,36
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	3,80	0,08
			3,000 %	Costes indirectos	3,88	0,12
				Precio total redondeado por m .		4,00

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7.6.3	IEH015	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x1,5 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.		
	mt35pry026d	1,000 m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x2,5 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Según DKE/VDE AK 411.2.3.	0,40	0,40
	mo003	0,018 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	0,36
	mo102	0,018 h	Ayudante electricista.	19,06	0,34
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,10	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,12	0,03
			Precio total redondeado por m .		1,15
7.6.4	IEH015d	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.		
	mt35pry026e	1,000 m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Según DKE/VDE AK 411.2.3.	0,56	0,56
	mo003	0,019 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	0,38
	mo102	0,019 h	Ayudante electricista.	19,06	0,36
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,30	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,33	0,04
			Precio total redondeado por m .		1,37
7.6.5	IEH010g	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).		

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cun040ab	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,44	0,44
	mo003	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	0,20
	mo102	0,010 h	Ayudante electricista.	19,06	0,19
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,83	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,85	0,03
			Precio total redondeado por m .		0,88
7.6.6	IEH010f	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	mt35cun040aa	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,27	0,27
	mo003	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	0,20
	mo102	0,010 h	Ayudante electricista.	19,06	0,19
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,66	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,67	0,02
			Precio total redondeado por m .		0,69
7.6.7	IEH010h	m	Cable multipolar DN-F, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de de sección, con aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de policloropreno (N). Adecuado para bombas de riego sumergibles.		
	mt35cun100n	1,000 m	Cable multipolar DN-F, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de de sección, con aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de policloropreno (N). Adecuado para bombas de riego sumergibles.	10,08	10,08
	mo003	0,040 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	0,81
	mo102	0,040 h	Ayudante electricista.	19,06	0,76
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,65	0,23
		3,000 %	Costes indirectos	11,88	0,36
			Precio total redondeado por m .		12,24
7.6.8	IEH010j	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
	mt35cun030c	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,14	1,14
	mo003	0,040 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	0,81
	mo102	0,040 h	Ayudante electricista.	19,06	0,76
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,71	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,76	0,08
			Precio total redondeado por m .		2,84
7.6.9	IEO010g	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt36tie010ac	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,53	1,53
	mo003	0,048 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	0,97
	mo102	0,051 h	Ayudante electricista.	19,06	0,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,47	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,54	0,11
			Precio total redondeado por m .		3,65
7.6.10	IEO010i	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.		
	mt01ara010	0,058 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,35	0,72
	mt35aia070ab	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 15 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,17	1,17
	mt35www030	1,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	0,26	0,26
	mq04dua020b	0,006 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,50	0,06
	mq02rop020	0,047 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,59	0,17
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	41,07	0,04
	mo020	0,043 h	Oficial 1ª construcción.	19,60	0,84
	mo113	0,043 h	Peón ordinario construcción.	18,72	0,80
	mo003	0,025 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	0,50
	mo102	0,020 h	Ayudante electricista.	19,06	0,38
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,94	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	5,04	0,15
			Precio total redondeado por m .		5,19
7.6.11	IEP021	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.		
	mt35tte010b	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,00	18,00
	mt35ttc010b	0,250 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,89	0,72
	mt35tta040	1,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,00	1,00
	mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	76,02	76,02
	mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	47,25	47,25
	mt35tta060	0,333 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	3,50	1,17
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,18	1,18
	mo003	0,255 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	5,15

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
	mo102		0,255 h	Ayudante electricista.	19,06	4,86
	mo113		0,002 h	Peón ordinario construcción.	18,72	0,04
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	155,39	3,11
			3,000 %	Costes indirectos	158,50	4,76
				Precio total redondeado por Ud .		163,26
7.6.12	IEP025	m	Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección.			
	mt35ttc010b		1,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,89	2,89
	mt35www020		0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,18	0,12
	mo003		0,102 h	Oficial 1º electricista.	20,19	2,06
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	5,07	0,10
			3,000 %	Costes indirectos	5,17	0,16
				Precio total redondeado por m .		5,33
7.6.13	IEX300	Ud	Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 40 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm y base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A.			
	mt35amc800djz		1,000 Ud	Fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 40 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm, según UNE-EN 60269-1.	2,15	2,15
	mt35amc810i		1,000 Ud	Base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A, según UNE-EN 60269-1.	15,60	15,60
	mo003		0,200 h	Oficial 1º electricista.	20,19	4,04
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	21,79	0,44
			3,000 %	Costes indirectos	22,23	0,67
				Precio total redondeado por Ud .		22,90
7.6.14	IEX300b	Ud	Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 80 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm y base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A.			
	mt35amc800dmC		1,000 Ud	Fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 80 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm, según UNE-EN 60269-1.	2,24	2,24
	mt35amc810i		1,000 Ud	Base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A, según UNE-EN 60269-1.	15,60	15,60
	mo003		0,200 h	Oficial 1º electricista.	20,19	4,04
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	21,88	0,44
			3,000 %	Costes indirectos	22,32	0,67
				Precio total redondeado por Ud .		22,99
7.6.15	IEX055	Ud	Interruptor de control de potencia, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 6 kA, curva ICP-M.			
	mt35amc028mm		1,000 Ud	Interruptor de control de potencia, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 6 kA, curva ICP-M, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE 20317.	244,73	244,73
	mo003		0,350 h	Oficial 1º electricista.	20,19	7,07
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	251,80	5,04
			3,000 %	Costes indirectos	256,84	7,71
				Precio total redondeado por Ud .		264,55
7.6.16	IEI070bbc	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cgm040m	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	28,74	28,74
	mt35cgm021acean	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 50 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	168,19	168,19
	mt35amc121aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	614,74	614,74
	mt35amc100db	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	56,99	56,99
	mt35amc020aa	3,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x80x72 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	16,97	50,91
	mt35amc020dd	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x80x72 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	12,09	12,09
	mt35amc022bb	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 3 módulos, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 54x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	56,16	56,16
	mt35sie008krL2	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 63 A, 5SY6663-7 "SIEMENS", montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	366,92	366,92
	mt35www010	3,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,52	4,56
	mo003	2,956 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	59,68
	mo102	2,485 h	Ayudante electricista.	19,06	47,36
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.466,34	29,33
		3,000 %	Costes indirectos	1.495,67	44,87
			Precio total redondeado por Ud .		1.540,54
7.6.17	IEM026	Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.		
	mt33gbg107a	1,000 Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, según EN 60669.	8,78	8,78
	mo003	0,250 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	5,05
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,83	0,28

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
			3,000 %	Costes indirectos	14,11	0,42
				Precio total redondeado por Ud .		14,53
7.6.18	IEM066	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.			
	mt33gbg517a	1,000 Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris.	11,32		11,32
	mo003	0,250 h	Oficial 1ª electricista.	20,19		5,05
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,37		0,33
		3,000 %	Costes indirectos	16,70		0,50
				Precio total redondeado por Ud .		17,20
7.6.19	IEM070	Ud	Base portafusible para fusibles cilíndricos de 8,5x31,5 mm, unipolar (1P), de dos módulos, gama básica, intensidad máxima 16 A, tensión asignada 380 V, con fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 2 A, poder de corte 100 kA, tamaño 8,5x31,5 mm, tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.			
	mt33gbg750a	1,000 Ud	Base portafusible para fusibles cilíndricos de 8,5x31,5 mm, unipolar (1P), para empotrar, gama básica, intensidad máxima 16 A, tensión asignada 380 V, según UNE-EN 60269-1.	5,01		5,01
	mt35amc800aaa	1,000 Ud	Fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 2 A, poder de corte 100 kA, tamaño 8,5x31,5 mm, según UNE-EN 60269-1.	0,66		0,66
	mt33gbg755a	1,000 Ud	Tapa para base para fusibles cilíndricos, gama básica, de color blanco.	2,68		2,68
	mt33gbg950a	1,000 Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco.	1,94		1,94
	mo003	0,190 h	Oficial 1ª electricista.	20,19		3,84
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,13		0,28
		3,000 %	Costes indirectos	14,41		0,43
				Precio total redondeado por Ud .		14,84
7.7 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN						
7.7.1	III010	Ud	Luminaria, de 666x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 18 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%; instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas.			
	mt34ode100aaa	1,000 Ud	Luminaria, de 666x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 18 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%.	16,93		16,93
	mt34tuf010k	1,000 Ud	Tubo fluorescente TL de 18 W.	7,21		7,21
	mo003	0,297 h	Oficial 1ª electricista.	20,19		6,00
	mo102	0,297 h	Ayudante electricista.	19,06		5,66
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	35,80		0,72
		3,000 %	Costes indirectos	36,52		1,10
				Precio total redondeado por Ud .		37,62

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8 NAVE - ESTUDIO Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO				
8.1 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL				
8.1.1	ASA010	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
	mt10hmf010kn	0,215 m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	88,96 19,13
	mt04lma010b	109,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,24 26,16
	mt08aaa010a	0,022 m ³	Agua.	1,54 0,03
	mt09mif010ca	0,076 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,78 2,64
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	38,52 38,52
	mt09mif010la	0,044 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	42,93 1,89
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,48 8,48
	mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,68 25,68
	mo020	1,677 h	Oficial 1ª construcción.	19,60 32,87
	mo113	1,528 h	Peón ordinario construcción.	18,72 28,60
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	184,00 3,68
		3,000 %	Costes indirectos	187,68 5,63
Precio total redondeado por Ud .				193,31
8.1.2	ASA010b	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
	mt10hmf010kn	0,289 m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	88,96 25,71
	mt04lma010b	265,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,24 63,60
	mt08aaa010a	0,052 m ³	Agua.	1,54 0,08
	mt09mif010ca	0,185 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,78 6,43

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	38,52	38,52
	mt09mif010la	0,104 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	42,93	4,46
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,48	8,48
	mt11arf010f	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 96x96x5 cm.	47,25	47,25
	mo020	2,115 h	Oficial 1ª construcción.	19,60	41,45
	mo113	2,302 h	Peón ordinario construcción.	18,72	43,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	279,07	5,58
		3,000 %	Costes indirectos	284,65	8,54
			Precio total redondeado por Ud .		293,19
8.1.3	ASA010c	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
	mt10hmf010kn	0,376 m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	88,96	33,45
	mt04lma010b	397,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,24	95,28
	mt08aaa010a	0,079 m ³	Agua.	1,54	0,12
	mt09mif010ca	0,278 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,78	9,67
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	38,52	38,52
	mt09mif010la	0,158 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	42,93	6,78
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,48	8,48
	mt11arf010g	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	100,97	100,97
	mo020	2,319 h	Oficial 1ª construcción.	19,60	45,45
	mo113	2,851 h	Peón ordinario construcción.	18,72	53,37
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	392,09	7,84
		3,000 %	Costes indirectos	399,93	12,00
			Precio total redondeado por Ud .		411,93

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
8.1.4	ASB010	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/l para la posterior reposición del firme existente.		
	mt01ara010		0,346 m ³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,35	4,27
	mt11tpb030c		1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	6,77	7,11
	mt11var009		0,063 l Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,17	1,02
	mt11var010		0,031 l Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,40	0,69
	mt10hmf010Mp		0,084 m ³ Hormigón HM-20/P/20/l, fabricado en central.	60,51	5,08
	mq05pdm010b		0,562 h Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	7,07	3,97
	mq05mai030		0,562 h Martillo neumático.	4,18	2,35
	mq01ret020b		0,031 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	37,43	1,16
	mq02rop020		0,231 h Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,59	0,83
	mo020		0,995 h Oficial 1ª construcción.	19,60	19,50
	mo112		0,498 h Peón especializado construcción.	19,01	9,47
	mo008		0,115 h Oficial 1ª fontanero.	20,19	2,32
	mo107		0,115 h Ayudante fontanero.	19,06	2,19
	%		4,000 % Costes directos complementarios	59,96	2,40
			3,000 % Costes indirectos	62,36	1,87
			Precio total redondeado por m .		64,23
8.1.5	ASB020	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.		
	mt08aaa010a		0,022 m ³ Agua.	1,54	0,03
	mt09mif010ca		0,122 t Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,78	4,24
	mt11var200		1,000 Ud Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	15,92	15,92
	mq05pdm110		1,035 h Compresor portátil diesel media presión 10 m ³ /min.	7,09	7,34
	mq05mai030		2,070 h Martillo neumático.	4,18	8,65
	mo020		3,126 h Oficial 1ª construcción.	19,60	61,27
	mo112		5,027 h Peón especializado construcción.	19,01	95,56
	%		2,000 % Costes directos complementarios	193,01	3,86
			3,000 % Costes indirectos	196,87	5,91
			Precio total redondeado por Ud .		202,78

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
8.1.6	ASC010	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.		
	mt01ara010		0,346 m ³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,35	4,27
	mt11tpb020c		1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	7,14	7,50
	mt11ade100a		0,003 kg Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	10,24	0,03
	mt11tpb021c		1,000 Ud Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, de 160 mm de diámetro exterior.	2,15	2,15
	mq04dua020b		0,030 h Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,50	0,29
	mq02rop020		0,223 h Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,59	0,80
	mq02cia020j		0,003 h Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	41,07	0,12
	mo020		0,072 h Oficial 1ª construcción.	19,60	1,41
	mo113		0,177 h Peón ordinario construcción.	18,72	3,31
	mo008		0,126 h Oficial 1ª fontanero.	20,19	2,54
	mo107		0,063 h Ayudante fontanero.	19,06	1,20
	%		2,000 % Costes directos complementarios	23,62	0,47
			3,000 % Costes indirectos	24,09	0,72
			Precio total redondeado por m .		24,81
8.1.7	ASC020	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.		
	mt11tpb020j		1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	4,10	4,31
	mt11tpb021j		2,000 Ud Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 110 mm de diámetro exterior.	1,23	2,46
	mt11ade100a		0,002 kg Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	10,24	0,02
	mo008		0,095 h Oficial 1ª fontanero.	20,19	1,92
	mo107		0,048 h Ayudante fontanero.	19,06	0,91
	%		2,000 % Costes directos complementarios	9,62	0,19
			3,000 % Costes indirectos	9,81	0,29
			Precio total redondeado por m .		10,10

8.2 NIVELACIÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
8.2.1	ANE010	m ²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeadado en tierra, con empleo de medios mecánicos.		
	mt01are010a	0,220 m ³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	17,48	3,85
	mq01pan010a	0,019 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	41,23	0,78
	mq02rod010d	0,012 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,55	0,08
	mq02cia020j	0,012 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	41,07	0,49
	mo113	0,223 h	Peón ordinario construcción.	18,72	4,17
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,37	0,19
		3,000 %	Costes indirectos	9,56	0,29
			Precio total redondeado por m² .		9,85
8.2.2	ANS010	m ²	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
	mt07aco020e	2,000 Ud	Separador homologado para soleras.	0,04	0,08
	mt07ame010i	1,200 m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,92	2,30
	mt10haf010nga	0,105 m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	67,29	7,07
	mt16pea020c	0,050 m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,06	0,10
	mq06vib020	0,085 h	Regla vibrante de 3 m.	4,79	0,41
	mo020	0,080 h	Oficial 1 ^º construcción.	19,60	1,57
	mo113	0,080 h	Peón ordinario construcción.	18,72	1,50
	mo077	0,040 h	Ayudante construcción.	19,09	0,76
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,79	0,28
		3,000 %	Costes indirectos	14,07	0,42
			Precio total redondeado por m² .		14,49
8.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
8.3.1	ADL005b	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.		
	mq01pan010a	0,023 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	41,23	0,95
	mo113	0,009 h	Peón ordinario construcción.	18,72	0,17
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,12	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,14	0,03
			Precio total redondeado por m² .		1,17
8.4 ESTUDIO GEOTÉCNICO					
8.4.1	E39SVS090	ud	Ensayo de penetración dinámica estándar S.P.T., en sondeo, clasificación y marcado de la muestra.		
	P32SG140	1,000 ud	Ensayo SPT	22,28	22,28
		3,000 %	Costes indirectos	22,28	0,67

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
			Precio total redondeado por ud .	22,95	
8.4.2	E39SVS005	ud	Ud. de excavación de calicata en suelos con profundidad hasta 5 m. con retroexcavadora M1+T0.		
	P32SG005	1,000 ud	Apertura de calicata <5m.	62,75	62,75
		3,000 %	Costes indirectos	62,75	1,88
			Precio total redondeado por ud .	64,63	
8.4.3	E39SVS007	Ud	Otras actividades		
	P32SF070	1,000 ud	Límites de Atterberg,suelo	26,88	26,88
	P32SQ030	1,000 ud	Cont. sulfatos solubles suelos	21,66	21,66
	P32SF040	1,000 ud	Análisis granulométrico suelos	31,27	31,27
	P32SF030	1,000 ud	Humedad natural,suelo-áridos	7,73	7,73
		3,000 %	Costes indirectos	87,54	2,63
			Precio total redondeado por Ud .	90,17	

8.5 ALCANTARILLADO

8.5.1	UAP010	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.		
	mt10haf010psc	0,675 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	93,17	62,89
	mt07ame010n	2,250 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,32	7,47
	mt10hmf010kn	0,466 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	88,96	41,46
	mt04lma010b	650,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,24	156,00
	mt08aaa010a	0,211 m³	Agua.	1,54	0,32
	mt09mif010ca	0,978 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,78	34,01
	mt09mif010la	0,189 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	42,93	8,11
	mt46tpr010q	1,000 Ud	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.	87,32	87,32
	mt46phm050	4,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,78	19,12
	mo041	11,167 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,60	218,87
	mo087	8,852 h	Ayudante construcción de obra civil.	19,09	168,98
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	804,55	16,09
		3,000 %	Costes indirectos	820,64	24,62
			Precio total redondeado por Ud .	845,26	

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
8.6 AYUDAS ALBAÑILERÍA					
8.6.1	HYA010	m ²	Repercusión por m ² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.		
	mt09pye010b	0,015 m ³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN	81,04	1,22
	mt08aaa010a	0,006 m ³	Agua.	1,54	0,01
	mt09mif010ia	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,10	0,74
	mq05per010	0,005 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía	25,62	0,13
	mo020	0,039 h	Oficial 1ª construcción.	19,60	0,76
	mo113	0,098 h	Peón ordinario construcción.	18,72	1,83
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	4,69	0,19
		3,000 %	Costes indirectos	4,88	0,15
			Precio total redondeado por m² .		5,03

9 NAVE - CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA

9.1 REGULARIZACIÓN

9.1.1	CRL030	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt10hmf011fb	0,105 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	56,23	5,90
	mo045	0,008 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,48	0,16
	mo092	0,017 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,95	0,34
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,40	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,53	0,20
			Precio total redondeado por m² .		6,73

9.2 SUPERFICIALES

9.2.1	CSZ030g	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón Criterio de medición: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla.		
	mt07aco020abb	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1,04

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt07aco010cbb		29,952 kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,81	24,26
	mt08var050bb		0,120 kg Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	0,13
	mt10haf010ngabb		1,100 m ³ Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	65,50	72,05
	mo043		0,054 h Oficial 1ª ferrallista.	20,48	1,11
	mo090		0,081 h Ayudante ferrallista.	19,95	1,62
	mo045		0,056 h Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,48	1,15
	mo092		0,406 h Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,95	8,10
	%		2,000 % Costes directos complementarios	109,46	2,19
			3,000 % Costes indirectos	111,65	3,35
			Precio total redondeado por m³ .		115,00

9.3 ARRIOSTRAMIENTOS

9.3.1	CAV030v	m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 52,7 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.		
	mt07aco020abb		10,000 Ud Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1,30
	mt07aco010cbb		52,682 kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,81	42,67
	mt08var050bb		0,422 kg Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	0,46
	mt10haf010ngabb		1,050 m ³ Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	65,50	68,78
	mo043		0,189 h Oficial 1ª ferrallista.	20,48	3,87
	mo090		0,189 h Ayudante ferrallista.	19,95	3,77
	mo045		0,101 h Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,48	2,07
	mo092		0,403 h Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,95	8,04
	%		2,000 % Costes directos complementarios	130,96	2,62
			3,000 % Costes indirectos	133,58	4,01
			Precio total redondeado por m³ .		137,59

9.4 ACERO ESTRUCTURA

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9.4.1	EAM040	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.		
	mt07ala010deb	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,96	0,96
	mq08sol020	0,017 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,20	0,05
	mo047	0,023 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,48	0,47
	mo094	0,023 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,95	0,46
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,94	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	1,98	0,06
			Precio total redondeado por kg .		2,04
9.4.2	EAM040b	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.		
	mt07ala010deb	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,96	0,96
	mq08sol020	0,017 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,20	0,05
	mo047	0,023 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,48	0,47
	mo094	0,023 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,95	0,46
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,94	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	1,98	0,06
			Precio total redondeado por kg .		2,04

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9.4.3	EAM040c	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.		
	mt07ala010deb	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,96	0,96
	mq08sol020	0,017 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,20	0,05
	mo047	0,023 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,48	0,47
	mo094	0,023 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,95	0,46
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,94	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	1,98	0,06
			Precio total redondeado por kg .		2,04
9.4.4	EAS030	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 57,3973 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		
	mt07ala011j	15,748 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,21	19,06
	mt07aco010a	11,098 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,79	8,77
	mq08sol020	0,022 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,20	0,07
	mo047	0,665 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,48	13,62
	mo094	0,665 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,95	13,27
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	54,79	1,10
		3,000 %	Costes indirectos	55,89	1,68
			Precio total redondeado por Ud .		57,57

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9.4.5	EAS030b	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 73,281 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		
	mt07ala011j		63,978 kg Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,21	77,41
	mt07aco010a		180,722 kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,79	142,77
	mq08sol020		0,022 h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,20	0,07
	mo047		2,920 h Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,48	59,80
	mo094		2,920 h Ayudante montador de estructura metálica.	19,95	58,25
	%		2,000 % Costes directos complementarios	338,30	6,77
			3,000 % Costes indirectos	345,07	10,35
			Precio total redondeado por Ud .		355,42
9.4.6	EAS030c	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,6124 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las piezas especiales y los elementos auxiliares.		
	mt07ala011j		4,416 kg Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,21	5,34
	mt07aco010a		4,204 kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,79	3,32
	mq08sol020		0,017 h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,20	0,05
	mo047		0,328 h Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,48	6,72
	mo094		0,328 h Ayudante montador de estructura metálica.	19,95	6,54
	%		2,000 % Costes directos complementarios	21,97	0,44
			3,000 % Costes indirectos	22,41	0,67
			Precio total redondeado por Ud .		23,08
9.4.7	EAT030	kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.		
	mt07ali010a		1,000 kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	0,98	0,98
	mo047		0,031 h Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,48	0,63
	mo094		0,018 h Ayudante montador de estructura metálica.	19,95	0,36
	%		2,000 % Costes directos complementarios	1,97	0,04
			3,000 % Costes indirectos	2,01	0,06
			Precio total redondeado por kg .		2,07

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
10 NAVE - FACHADAS, PARTICIONES Y CUBIERTA					
10.1 FÁBRICA NO ESTRUCTURAL					
10.1.1	FFQ010	m ²	Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m ³ , fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso.		
	mt04lmc010b	52,500 Ud	Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 780 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,07	3,68
	mt08aaa010a	0,006 m ³	Agua.	1,54	0,01
	mt09mif010cb	0,036 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	31,83	1,15
	mt09pye010b	0,008 m ³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-	81,04	0,65
	mt16ptr030b	0,400 m	Banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m ³ .	0,70	0,28
	mq06mms010	0,136 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,77	0,24
	mo021	0,571 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	19,60	11,19
	mo114	0,503 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	18,72	9,42
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	26,62	0,53
		3,000 %	Costes indirectos	27,15	0,81
			Precio total redondeado por m² .		27,96
10.1.2	FPP030	m ²	Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.		
	mt12ppp010a	1,000 m ²	Panel alveolar prefabricado de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso, de color gris, para formación de cerramiento. Según UNE-EN 14992.	17,97	17,97
	mt12pph011	0,070 kg	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	2,01	0,14
	mq07gte010c	0,034 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima	60,66	2,06
	mo050	0,054 h	Oficial 1ª montador de paneles de hormigón prefabricados	20,19	1,09
	mo097	0,054 h	Ayudante montador de paneles prefabricados de	14,30	0,77
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,03	0,44
		3,000 %	Costes indirectos	22,47	0,67
			Precio total redondeado por m² .		23,14
10.2 CUBIERTAS					
10.2.1	QUM020b	m ²	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich.		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt13dcp010qpk	1,110 m ²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios.	20,68	22,95
	mt13dcp030	1,000 Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	1,00	1,00
	mo051	0,086 h	Oficial 1º montador de cerramientos industriales.	20,19	1,74
	mo098	0,086 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	19,09	1,64
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	27,33	0,55
		3,000 %	Costes indirectos	27,88	0,84
			Precio total redondeado por m² .		28,72
10.2.2	QLL010	m ²	Lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor.		
	mt21lpe010a	1,000 m ²	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m de la estructura autoportante formada por perfiles de aluminio extrusionados, con aleación 6063 y tratamiento térmico T5.	58,86	58,86
	mt21lpe020a	1,000 m ²	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m de los elementos de remate, tornillería y piezas de anclaje del lucernario.	17,25	17,25
	mt21lpm010a	1,050 m ²	Placa de polimetacrilato de metilo, espesor 6 mm, incolora.	39,61	41,59
	mt21lpm020	2,000 m	Junquillo y material auxiliar para fijación de placas de polimetacrilato de metilo en lucernarios.	2,25	4,50
	mt21lpm030	1,500 m	Cordón continuo de silicona neutra incolora para sellado en frío de placas de polimetacrilato de metilo en lucernarios.	1,53	2,30
	mo011	3,090 h	Oficial 1º montador.	20,19	62,39
	mo080	3,090 h	Ayudante montador.	19,09	58,99
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	245,88	4,92
		3,000 %	Costes indirectos	250,80	7,52
			Precio total redondeado por m² .		258,32

11 NAVE -CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES

11.1 VIDRIOS

11.1.1	LVC020	m ²	Doble acristalamiento Templa.lite "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 Templa.lite, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Templa.lite incoloro de 4 mm de espesor, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m ² ; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m ² .		
	mt21veu020acac	1,006 m ²	Doble acristalamiento Templa.lite "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 Templa.lite, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Templa.lite incoloro de 4 mm de espesor, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m ² ; 14 mm de espesor total.	68,92	69,33
	mt21sik010	0,580 Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA"	2,54	1,47
	mt21vva021	1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,29	1,29

Nº	Código	Ud	Descripción		Total		
	mo055		0,621 h	Oficial 1ª cristalero.	21,00	13,04	
	mo110		0,621 h	Ayudante cristalero.	20,46	12,71	
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	97,84	1,96	
			3,000 %	Costes indirectos	99,80	2,99	
				Precio total redondeado por m² .		102,79	
11.1.2	LVC020b	m ²	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/6/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 20 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona.				
	mt21veu050caea		1,006 m ²	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/6/6 LOW.S,	129,33	130,11	
	mt21sik010		0,580 Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	2,54	1,47	
	mt21vva021		1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,29	1,29	
	mo055		0,367 h	Oficial 1ª cristalero.	21,00	7,71	
	mo110		0,367 h	Ayudante cristalero.	20,46	7,51	
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	148,09	2,96	
			3,000 %	Costes indirectos	151,05	4,53	
				Precio total redondeado por m² .		155,58	
11.2 CARPINTERÍA							
11.2.1	LCL060	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.				
	mt25pfx010ajma		1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT,	171,35	171,35	
	mt22www010a		0,850 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,43	4,62	
	mt22www050a		0,400 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,86	1,94	
	mo018		1,535 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,88	30,52	
	mo059		1,037 h	Ayudante cerrajero.	19,15	19,86	
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	228,29	4,57	
			3,000 %	Costes indirectos	232,86	6,99	
				Precio total redondeado por Ud .		239,85	

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
11.2.2	LCL060b	Ud	Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 28 mm y marco de 73 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 18 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 8A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.		
	mt25pfx010boma	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT,	199,26	199,26
	mt22www010a	1,020 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,43	5,54
	mt22www050a	0,480 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A	4,86	2,33
	mo018	1,578 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,88	31,37
	mo059	1,113 h	Ayudante cerrajero.	19,15	21,31
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	259,81	5,20
		3,000 %	Costes indirectos	265,01	7,95
			Precio total redondeado por Ud .		272,96

11.3 PUERTAS DE ENTRADA A OFICINA

11.3.1	LEM010	Ud	Puerta de entrada de 203x92,5x4,5 cm de tablero de madera, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.		
	mt22aap011wa	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 130x40 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	29,46	29,46
	mt22agc010feo	5,200 m	Galce macizo, pino melis, 130x20 mm, para barnizar.	4,83	25,12
	mt22atc010fA	10,600 m	Tapajuntas macizo, pino melis, 70x15 mm, para barnizar.	2,19	23,21
	mt22pxa010d	1,000 Ud	Puerta de entrada tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller, 203x92,5x4,5 cm. Según UNE 56803.	224,40	224,40
	mt23iaf010a	4,000 Ud	Bisagra de seguridad de 140x70 mm, de hierro, para puerta de entrada serie castellana, según UNE-EN 1935.	8,52	34,08
	mt23ppb011	24,000 Ud	Tornillo de acero 19/22 mm.	0,02	0,48
	mt23ppa010	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de entrada, según UNE-EN 12209.	18,93	18,93
	mt23haf010a	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de hierro forjado, serie básica, para puerta de entrada serie castellana.	11,60	11,60
	mt23haf020a	1,000 Ud	Tirador exterior con escudo, de hierro, serie básica, para puerta de entrada serie castellana.	9,31	9,31
	mt23haf100a	1,000 Ud	Mirilla óptica gran angular de 14 mm de diámetro y 35 a 60 mm de longitud, con tapa incorporada y acabado en hierro, serie básica, para puerta de entrada serie castellana.	1,36	1,36
	mo017	1,589 h	Oficial 1ª carpintero.	19,92	31,65
	mo058	1,589 h	Ayudante carpintero.	19,23	30,56
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	440,16	8,80
		3,000 %	Costes indirectos	448,96	13,47
			Precio total redondeado por Ud .		462,43

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
11.4 PUERTAS INTERIORES					
11.4.1	LPM010	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, brillante.		
	mt22aap011ja	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,86	17,86
	mt22aga010abg	5,100 m	Galce de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 90x20 mm, barnizado en taller.	3,36	17,14
	mt22pxh020ab	1,000 Ud	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	74,21	74,21
	mt22ata010aaf	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,33	13,83
	mt23ibl010jb	3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, de latón, acabado brillante, para puerta de paso interior.	0,76	2,28
	mt23ppb031	18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,06	1,08
	mt23ppb200	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	11,60	11,60
	mt23hbl010aa	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, para puerta interior.	8,34	8,34
	mo017	0,956 h	Oficial 1ª carpintero.	19,92	19,04
	mo058	0,956 h	Ayudante carpintero.	19,23	18,38
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	183,76	3,68
		3,000 %	Costes indirectos	187,44	5,62
			Precio total redondeado por Ud .		193,06
11.5 PUERTAS ESPECIALES					
11.5.1	LGA020	Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura en relieve, con cuarterones, 250x200 cm, con acabado plastificado con PVC (imitación madera), apertura manual.		
	mt26pgc010K	1,000 Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura en relieve, con cuarterones, 250x200 cm, con acabado plastificado con PVC (imitación madera), incluso accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	1.817,29	1.817,29
	mo020	0,320 h	Oficial 1ª construcción.	19,60	6,27
	mo113	0,320 h	Peón ordinario construcción.	18,72	5,99
	mo018	0,746 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,88	14,83
	mo059	0,746 h	Ayudante cerrajero.	19,15	14,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.858,67	37,17
		3,000 %	Costes indirectos	1.895,84	56,88
			Precio total redondeado por Ud .		1.952,72
11.5.2	LGA021	Ud	Puerta corredera suspendida de doble hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura en relieve, con cuarterones, 400x500 cm, con acabado plastificado con PVC, apertura manual.		
	99	1,000 Ud	Puerta maquinaria	2.657,00	2.657,00
	mo020	0,320 h	Oficial 1ª construcción.	19,60	6,27
	mo113	0,320 h	Peón ordinario construcción.	18,72	5,99
	mo018	0,746 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,88	14,83
	mo059	0,746 h	Ayudante cerrajero.	19,15	14,29

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	%		2,000 % Costes directos complementarios	2.698,38	53,97
			3,000 % Costes indirectos	2.752,35	82,57
Precio total redondeado por Ud .				2.834,92	
11.6 PROTECCIONES SOLARES					
11.6.1	LSP030	Ud	Persiana enrollable de lamas de aluminio perfilado, de 45 mm de anchura, acabado blanco, equipada con eje de 60 mm de diámetro, discos, cápsulas, lama de remate y todos sus accesorios, con cajón incorporado (monoblock), y testeros, de fácil extracción, de 155x165 mm, de PVC acabado estándar y guías de persiana modelo de PVC, acabado blanco estándar; con permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica 1,2 W/(m²K); colocado en taller encima de la carpintería de 1500x1000 mm; accionamiento manual mediante cinta y recogedor.		
	mt25pax040idgf	1,733 m²	Persiana enrollable de lamas de aluminio perfilado, de 45 mm de anchura, acabado blanco, equipada con eje de 60 mm de diámetro, discos, cápsulas, lama de remate y todos sus accesorios, con cajón incorporado (monoblock), y testeros, de fácil extracción, de 155x165 mm, de PVC acabado estándar y guías de persiana modelo de PVC, acabado blanco estándar; con permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica 1,2 W/(m²K). Según UNE-EN 13659.	73,26	126,96
	mt25pax100a	1,000 Ud	Kit para accionamiento manual de persiana, con cinta de	5,14	5,14
	mo011	0,243 h	Oficial 1ª montador.	20,19	4,91
	mo080	0,243 h	Ayudante montador.	19,09	4,64
	%		2,000 % Costes directos complementarios	141,65	2,83
			3,000 % Costes indirectos	144,48	4,33
Precio total redondeado por Ud .				148,81	

12 NAVE- INSTALACIONES

12.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

12.1.1	IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 7,99 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		
	mt10hmf010Mp	0,590 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	60,51	35,70
	mt01ara010	0,895 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,35	11,05
	mt37tpa012c	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	2,00	2,00
	mt37tpa011c	7,990 m	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	1,21	9,67
	mt11arp100a	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	35,12	35,12
	mt11arp050c	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	21,49	21,49
	mt37sve030e	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4", con mando de cuadradillo.	15,02	15,02
	mq05pdm010a	0,807 h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	3,90	3,15
	mq05mai030	0,807 h	Martillo neumático.	4,18	3,37
	mq02rop020	0,706 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,59	2,53
	mo020	1,279 h	Oficial 1ª construcción.	19,60	25,07
	mo113	1,125 h	Peón ordinario construcción.	18,72	21,06
	mo008	1,020 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19	20,59

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mo107		1,020 h	Ayudante fontanero.	19,06 19,44
	%		4,000 %	Costes directos complementarios	225,26 9,01
			3,000 %	Costes indirectos	234,27 7,03
				Precio total redondeado por Ud .	241,30
12.1.2	IFB010	Ud	Alimentación de agua potable, de 1,04 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.		
	mt01ara010		0,091 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,35 1,12
	mt08tag020cg		1,040 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	7,38 7,68
	mt08tap010a		2,983 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	0,78 2,33
	mo020		0,069 h	Oficial 1ª construcción.	19,60 1,35
	mo113		0,069 h	Peón ordinario construcción.	18,72 1,29
	mo008		0,229 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19 4,62
	mo107		0,229 h	Ayudante fontanero.	19,06 4,36
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	22,75 0,46
			3,000 %	Costes indirectos	23,21 0,70
				Precio total redondeado por Ud .	23,91
12.1.3	IFC010	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.		
	mt37svc010i		2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	15,43 30,86
	mt37www060f		1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	19,74 19,74
	mt37sgl012c		1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,46 9,46
	mt37svr010d		1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	6,01 6,01
	mt37aar010b		1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	13,86 13,86
	mt37www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,44 1,44
	mo008		1,039 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19 20,98
	mo107		0,519 h	Ayudante fontanero.	19,06 9,89
	%		4,000 %	Costes directos complementarios	112,24 4,49
			3,000 %	Costes indirectos	116,73 3,50
				Precio total redondeado por Ud .	120,23
12.1.4	IFI005	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	mt37tpu400a		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,08 0,08
	mt37tpu010ac		1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios.	1,76 1,76
	mo008		0,030 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19 0,61
	mo107		0,030 h	Ayudante fontanero.	19,06 0,57
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	3,02 0,06
			3,000 %	Costes indirectos	3,08 0,09
				Precio total redondeado por m .	3,17

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
12.1.5	IFI005b	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	mt37tpu400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,10	0,10
	mt37tpu010bc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,25	2,25
	mo008	0,040 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19	0,81
	mo107	0,040 h	Ayudante fontanero.	19,06	0,76
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,92	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,00	0,12
			Precio total redondeado por m .		4,12
12.1.6	IFI008	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".		
	mt37sve010c	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	6,11	6,11
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,44	1,44
	mo008	0,142 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19	2,87
	mo107	0,142 h	Ayudante fontanero.	19,06	2,71
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,13	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	13,39	0,40
			Precio total redondeado por Ud .		13,79
12.1.7	IFW010	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".		
	mt37sve010c	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	6,11	6,11
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,44	1,44
	mo008	0,142 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19	2,87
	mo107	0,142 h	Ayudante fontanero.	19,06	2,71
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,13	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	13,39	0,40
			Precio total redondeado por Ud .		13,79
12.2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO					
12.2.1	ISB020	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.		
	mt36cap030a	1,100 m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	7,07	7,78
	mt36cap031a	0,500 Ud	Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	1,49	0,75
	mt11var009	0,030 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,17	0,49
	mt11var010	0,015 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,40	0,34
	mo008	0,100 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19	2,02
	mo107	0,100 h	Ayudante fontanero.	19,06	1,91
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,29	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	13,56	0,41
			Precio total redondeado por m .		13,97

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
12.2.2	ISB040	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	mt36tv400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 75 mm de diámetro.	0,24	0,24
	mt36tv010dg	1,000 m	Tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,04	2,04
	mt11var009	0,015 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,17	0,24
	mt11var010	0,008 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,40	0,18
	mo008	0,070 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19	1,41
	mo107	0,035 h	Ayudante fontanero.	19,06	0,67
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,78	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	4,88	0,15
			Precio total redondeado por m .		5,03
12.2.3	ISB044	Ud	Sombrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
	mt36vpj030a	1,000 Ud	Sombrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación.	13,99	13,99
	mt11var009	0,004 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,17	0,06
	mt11var010	0,002 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,40	0,04
	mo008	0,150 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19	3,03
	mo107	0,150 h	Ayudante fontanero.	19,06	2,86
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,98	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	20,38	0,61
			Precio total redondeado por Ud .		20,99
12.2.4	ISC010	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.		
	mt36cap010eda	1,100 m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	5,09	5,60
	mo008	0,195 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19	3,94
	mo107	0,195 h	Ayudante fontanero.	19,06	3,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,26	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	13,53	0,41
			Precio total redondeado por m .		13,94
12.2.5	ISD005	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tit400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	0,50	0,50
	mt36tit010bc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,68	3,86
	mt11var009	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,17	0,37
	mt11var010	0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,40	0,25
	mo008	0,080 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19	1,62

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mo107		0,040 h Ayudante fontanero.	19,06	0,76
	%		2,000 % Costes directos complementarios	7,36	0,15
			3,000 % Costes indirectos	7,51	0,23
			Precio total redondeado por m .		7,74
12.2.6	ISD005b	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tit400c		1,000 Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,64	0,64
	mt36tit010cc		1,050 m Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,69	4,92
	mt11var009		0,025 l Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,17	0,40
	mt11var010		0,013 l Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,40	0,29
	mo008		0,091 h Oficial 1ª fontanero.	20,19	1,84
	mo107		0,045 h Ayudante fontanero.	19,06	0,86
	%		2,000 % Costes directos complementarios	8,95	0,18
			3,000 % Costes indirectos	9,13	0,27
			Precio total redondeado por m .		9,40
12.2.7	ISD005c	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tit400d		1,000 Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,97	0,97
	mt36tit010dc		1,050 m Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	7,09	7,44
	mt11var009		0,028 l Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,17	0,45
	mt11var010		0,014 l Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,40	0,31
	mo008		0,101 h Oficial 1ª fontanero.	20,19	2,04
	mo107		0,050 h Ayudante fontanero.	19,06	0,95
	%		2,000 % Costes directos complementarios	12,16	0,24
			3,000 % Costes indirectos	12,40	0,37
			Precio total redondeado por m .		12,77
12.2.8	ISD005d	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tit400g		1,000 Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,49	1,49
	mt36tit010gc		1,050 m Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,90	11,45
	mt11var009		0,040 l Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,17	0,65
	mt11var010		0,020 l Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,40	0,45
	mo008		0,151 h Oficial 1ª fontanero.	20,19	3,05
	mo107		0,075 h Ayudante fontanero.	19,06	1,43
	%		2,000 % Costes directos complementarios	18,52	0,37
			3,000 % Costes indirectos	18,89	0,57
			Precio total redondeado por m .		19,46

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
12.2.9	ISD008	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.		
	mt36bsj010aa	1,000 Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	13,49	13,49
	mo008	0,151 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19	3,05
	mo107	0,075 h	Ayudante fontanero.	19,06	1,43
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,97	0,36
		3,000 %	Costes indirectos	18,33	0,55
			Precio total redondeado por Ud .		18,88
12.3 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN					
12.3.1	III100	Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.		
	mt34lyd020a	1,000 Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W, aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F, incluso placa de led y convertidor electrónico.	145,91	145,91
	mo003	0,396 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	8,00
	mo102	0,396 h	Ayudante electricista.	19,06	7,55
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	161,46	3,23
		3,000 %	Costes indirectos	164,69	4,94
			Precio total redondeado por Ud .		169,63
12.3.2	III110	Ud	Luminaria cuadrada de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72%; cerco exterior de aluminio inyectado; cuerpo interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado mate, de color blanco; reflector de aluminio acabado semimate; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.		
	mt34ode460k	1,000 Ud	Luminaria cuadrada de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72%, cerco exterior de aluminio inyectado; cuerpo interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado mate, de color blanco; reflector de aluminio acabado semimate; protección IP20 y aislamiento clase F.	165,66	165,66
	mt34tuf020y	2,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-TELI de 26 W.	8,88	17,76
	mo003	0,148 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	2,99
	mo102	0,148 h	Ayudante electricista.	19,06	2,82
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	189,23	3,78
		3,000 %	Costes indirectos	193,01	5,79
			Precio total redondeado por Ud .		198,80
12.3.3	III120	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt34lam050Gbo	1,000 Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	188,43	188,43
	mt34lhb010k	1,000 Ud	Lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT, de 70 W.	89,68	89,68
	mo003	0,198 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	4,00
	mo102	0,198 h	Ayudante electricista.	19,06	3,77
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	285,88	5,72
		3,000 %	Costes indirectos	291,60	8,75
			Precio total redondeado por Ud .		300,35
12.3.4	III140	Ud	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x87 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de polimetilmetacrilato (PMMA) termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.		
	mt34ode190ck	1,000 Ud	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x87 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de polimetilmetacrilato (PMMA) termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	337,99	337,99
	mt34tuf010a	4,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 14 W.	4,96	19,84
	mo003	0,148 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	2,99
	mo102	0,148 h	Ayudante electricista.	19,06	2,82
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	363,64	7,27
		3,000 %	Costes indirectos	370,91	11,13
			Precio total redondeado por Ud .		382,04
12.3.5	III140b	Ud	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.		
	mt34ode550a	1,000 Ud	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	272,40	272,40
	mo003	0,148 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	2,99
	mo102	0,148 h	Ayudante electricista.	19,06	2,82
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	278,21	5,56
		3,000 %	Costes indirectos	283,77	8,51
			Precio total redondeado por Ud .		292,28
12.3.6	IIX005	Ud	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt34beg030bj	1,000 Ud	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; para empotrar en la pared.	287,25	287,25
	mo003	0,297 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	6,00
	mo102	0,297 h	Ayudante electricista.	19,06	5,66
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	298,91	5,98
		3,000 %	Costes indirectos	304,89	9,15
			Precio total redondeado por Ud .		314,04
12.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
12.4.1	IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .		
	mt35ttc010b	90,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,89	260,10
	mt35tts010d	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	7,19	21,57
	mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	76,02	76,02
	mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	47,25	47,25
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,18	1,18
	mo003	2,476 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	49,99
	mo102	2,476 h	Ayudante electricista.	19,06	47,19
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	503,30	10,07
		3,000 %	Costes indirectos	513,37	15,40
			Precio total redondeado por Ud .		528,77
12.4.2	IEP030	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.		
	mt35ttc020c	7,000 m	Conductor rígido unipolar de cobre, aislado, 750 V y 4 mm ² de sección, para red equipotencial.	0,50	3,50
	mt35ttc030	5,000 Ud	Abrazadera de latón.	1,44	7,20
	mt35www020	0,250 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,18	0,30
	mo003	0,805 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	16,25
	mo102	0,805 h	Ayudante electricista.	19,06	15,34
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	42,59	0,85
		3,000 %	Costes indirectos	43,44	1,30
			Precio total redondeado por Ud .		44,74
12.4.3	IEO010	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	mt36tie010ac	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,53	1,53
	mo003	0,047 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	0,95
	mo102	0,050 h	Ayudante electricista.	19,06	0,95
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,43	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,50	0,11
			Precio total redondeado por m .		3,61

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
12.4.4	IEO010b	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.		
	mt35aia010a	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,27	0,27
	mo003	0,016 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	0,32
	mo102	0,020 h	Ayudante electricista.	19,06	0,38
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,97	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,99	0,03
			Precio total redondeado por m .		1,02
12.4.5	IEO010c	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.		
	mt35aia010b	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,30	0,30
	mo003	0,016 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	0,32
	mo102	0,020 h	Ayudante electricista.	19,06	0,38
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,00	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,02	0,03
			Precio total redondeado por m .		1,05
12.4.6	IEO010d	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.		
	mt35aia010c	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,40	0,40
	mo003	0,016 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	0,32
	mo102	0,020 h	Ayudante electricista.	19,06	0,38
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,10	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,12	0,03
			Precio total redondeado por m .		1,15
12.4.7	IEO010e	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.		
	mt35aia010d	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,61	0,61
	mo003	0,016 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	0,32
	mo102	0,020 h	Ayudante electricista.	19,06	0,38

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	%		2,000 % Costes directos complementarios	1,31	0,03
			3,000 % Costes indirectos	1,34	0,04
			Precio total redondeado por m .		1,38
12.4.8	IEO010f	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.		
	mt10hmf011xb		0,061 m³ Hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central.	57,76	3,52
	mt35aia080ac		1,000 m Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,31	1,31
	mt35www030		1,000 m Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	0,26	0,26
	mo020		0,023 h Oficial 1ª construcción.	19,60	0,45
	mo113		0,023 h Peón ordinario construcción.	18,72	0,43
	mo003		0,025 h Oficial 1ª electricista.	20,19	0,50
	mo102		0,020 h Ayudante electricista.	19,06	0,38
	%		2,000 % Costes directos complementarios	6,85	0,14
			3,000 % Costes indirectos	6,99	0,21
			Precio total redondeado por m .		7,20
12.4.9	IEH010	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
	mt35cun030z		1,000 m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	5,67	5,67
	mo003		0,040 h Oficial 1ª electricista.	20,19	0,81
	mo102		0,040 h Ayudante electricista.	19,06	0,76
	%		2,000 % Costes directos complementarios	7,24	0,14
			3,000 % Costes indirectos	7,38	0,22
			Precio total redondeado por m .		7,60
12.4.10	IEH010b	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).		
	mt35cun010g2		1,000 m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	10,33	10,33
	mo003		0,040 h Oficial 1ª electricista.	20,19	0,81
	mo102		0,040 h Ayudante electricista.	19,06	0,76
	%		2,000 % Costes directos complementarios	11,90	0,24

PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 22 HA DE VIÑEDO EN PRODUCCIÓN INTEGRADA Y RIEGO DEFICITARIO POR GOTEO EN LA D.O. RIBERA DEL DUERO, TÉRMINO MUNICIPAL VILLATUENDA (BURGOS)

ANEJO XI. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			3,000 % Costes indirectos	12,14 0,36
			Precio total redondeado por m .	12,50
12.4.11	IEH010c	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
	mt35cun040aa	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,27 0,27
	mo003	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	20,19 0,20
	mo102	0,010 h	Ayudante electricista.	19,06 0,19
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,66 0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,67 0,02
			Precio total redondeado por m .	0,69
12.4.12	IEH010d	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
	mt35cun040ab	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,44 0,44
	mo003	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	20,19 0,20
	mo102	0,010 h	Ayudante electricista.	19,06 0,19
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,83 0,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,85 0,03
			Precio total redondeado por m .	0,88
12.4.13	IEH010e	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
	mt35cun040ae	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,76 1,76
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	20,19 0,30
	mo102	0,015 h	Ayudante electricista.	19,06 0,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,35 0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,40 0,07
			Precio total redondeado por m .	2,47
12.4.14	IEC010	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	
	mt35cgp010g	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	210,82 210,82

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt35cgp040h		3,000 m Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,59	16,77
	mt35cgp040f		1,000 m Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,83	3,83
	mt35www010		1,000 Ud Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,52	1,52
	mo020		0,300 h Oficial 1ª construcción.	19,60	5,88
	mo113		0,300 h Peón ordinario construcción.	18,72	5,62
	mo003		0,500 h Oficial 1ª electricista.	20,19	10,10
	mo102		0,500 h Ayudante electricista.	19,06	9,53
	%		2,000 % Costes directos complementarios	264,07	5,28
			3,000 % Costes indirectos	269,35	8,08
			Precio total redondeado por Ud .		277,43
12.4.15	IEI070	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	mt35cgm041y		1,000 Ud Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 2 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	29,74	29,74
	mt35cgm029ab		1,000 Ud Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	96,29	96,29
	mt35cgm021bbbab		3,000 Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,77	38,31
	mt35cgm021bbbad		1,000 Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,01	13,01
	mt35cgm021bbbaf		1,000 Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,96	13,96
	mt35cgm021bbbaj		1,000 Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 32 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	27,56	27,56
	mt35www010		2,000 Ud Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,52	3,04
	mo003		1,653 h Oficial 1ª electricista.	20,19	33,37
	mo102		1,483 h Ayudante electricista.	19,06	28,27
	%		2,000 % Costes directos complementarios	283,55	5,67
			3,000 % Costes indirectos	289,22	8,68
			Precio total redondeado por Ud .		297,90
12.4.16	IEI070b	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	mt35cgm040m		1,000 Ud Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	28,74	28,74

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cgm021acean	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 50 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	168,19	168,19
	mt35cgm029ab	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	96,29	96,29
	mt35cgm029ac	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	238,38	238,38
	mt35cgm031ab	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/40A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	177,35	177,35
	mt35cgm021bceal	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	119,49	119,49
	mt35cgm021bcbab	3,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	42,29	126,87
	mt35cgm021bcbad	3,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	43,07	129,21
	mt35cgm021bcbaj	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 32 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	47,73	47,73
	mt35www010	3,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,52	4,56
	mo003	2,956 h	Oficial 1º electricista.	20,19	59,68
	mo102	2,485 h	Ayudante electricista.	19,06	47,36
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.243,85	24,88
		3,000 %	Costes indirectos	1.268,73	38,06
			Precio total redondeado por Ud .		1.306,79
12.4.17	IEI090	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
	mt35caj020a	18,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,84	33,12
	mt35caj010a	5,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,17	0,85
	mt35caj010b	3,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,22	0,66
	mt33seg102a	2,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,39	12,78
	mt33seg127a	6,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	3,50	21,00
	mt33seg117a	3,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	4,89	14,67
	mt33seg500a	7,000 Ud	Conmutador monobloc estanco para instalación en superficie (IP55), color gris.	7,73	54,11
	mt33seg504b	6,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T estanca, para instalación en superficie (IP55), color gris.	8,25	49,50
	mt33seg505b	3,000 Ud	Caja doble horizontal, para instalación en superficie (IP55), color gris.	9,06	27,18
	mo003	0,798 h	Oficial 1º electricista.	20,19	16,11

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mo102		0,798 h Ayudante electricista.	19,06	15,21
	%		2,000 % Costes directos complementarios	245,19	4,90
			3,000 % Costes indirectos	250,09	7,50
			Precio total redondeado por Ud .		257,59
12.4.18	IEI090b	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
	mt35caj020a		5,000 Ud Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,84	9,20
	mt35caj010a		8,000 Ud Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,17	1,36
	mt35caj010b		6,000 Ud Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,22	1,32
	mt33seg102a		6,000 Ud Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,39	38,34
	mt33seg127a		8,000 Ud Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	3,50	28,00
	mt33seg117a		4,000 Ud Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	4,89	19,56
	mt33seg500a		1,000 Ud Conmutador monobloc estanco para instalación en superficie (IP55), color gris.	7,73	7,73
	mo003		0,585 h Oficial 1º electricista.	20,19	11,81
	mo102		0,585 h Ayudante electricista.	19,06	11,15
	%		2,000 % Costes directos complementarios	128,47	2,57
			3,000 % Costes indirectos	131,04	3,93
			Precio total redondeado por Ud .		134,97

12.5 INSTALACIÓN A.C.S.

12.5.1	ICA020	Ud	Calentador eléctrico instantáneo para el servicio de A.C.S., mural vertical, con dos escalones de potencia y ajuste automático de la temperatura del agua en función del caudal, potencia de A.C.S. 24 kW, caudal 13,1 l/min, eficiencia energética clase A, perfil de consumo S, alimentación trifásica (400V/50Hz), de 472x236x136 mm. Incluso soporte y anclajes de fijación, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	mt38cej011o		1,000 Ud Calentador eléctrico instantáneo para el servicio de A.C.S., mural vertical, con dos escalones de potencia y ajuste automático de la temperatura del agua en función del caudal, potencia de A.C.S. 24 kW, caudal 13,1 l/min, eficiencia energética clase A, perfil de consumo S, alimentación trifásica (400V/50Hz), de 472x236x136 mm.	463,35	463,35
	mt38tew010b		2,000 Ud Latiguillo flexible de 25 cm y 3/4" de diámetro.	3,25	6,50
	mt37sve010b		2,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,24	8,48
	mt38www011		1,000 Ud Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,49	1,49
	mo008		0,852 h Oficial 1º fontanero.	20,19	17,20
	mo107		0,852 h Ayudante fontanero.	19,06	16,24
	%		2,000 % Costes directos complementarios	513,26	10,27
			3,000 % Costes indirectos	523,53	15,71
			Precio total redondeado por Ud .		539,24

12.6 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

12.6.1	IOA010	Ud	Suministro e instalación en superficie, de luminaria de emergencia estancia, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.		
--------	--------	----	---	--	--

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt34aem020b	1,000 Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	128,69	128,69
	mo003	0,198 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	4,00
	mo102	0,198 h	Ayudante electricista.	19,06	3,77
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	136,46	2,73
		3,000 %	Costes indirectos	139,19	4,18
			Precio total redondeado por Ud .		143,37
12.6.2	IOA020	Ud	Suministro e instalación en superficie, de luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.		
	mt34ael010cd	1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	236,42	236,42
	mo003	0,198 h	Oficial 1ª electricista.	20,19	4,00
	mo102	0,198 h	Ayudante electricista.	19,06	3,77
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	244,19	4,88
		3,000 %	Costes indirectos	249,07	7,47
			Precio total redondeado por Ud .		256,54

13 NAVE- REVESTIMIENTOS Y AISLAMIENTOS

13.1 ALICATADOS

13.1.1	RAG011b	m ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.		
	mt09mor010c	0,030 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	118,44	3,55
	mt19awa010	0,500 m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	1,36	0,68
	mt19aba010a800	1,050 m ²	Baldosa cerámica de azulejo liso, 15x15 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE.	8,00	8,40
	mt09mcp020bv	0,150 kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,66	0,25
	mo024	0,359 h	Oficial 1ª alicatador.	19,60	7,04
	mo062	0,359 h	Ayudante alicatador.	12,50	4,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,41	0,49
		3,000 %	Costes indirectos	24,90	0,75
			Precio total redondeado por m² .		25,65

13.2 PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
13.2.1	RIP030c	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.		
	mt27pfp010b	0,125 l	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	3,39	0,42
	mt27pir010a	0,200 l	Pintura plástica ecológica para interior a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	4,47	0,89
	mo038	0,104 h	Oficial 1ª pintor.	19,60	2,04
	mo076	0,104 h	Ayudante pintor.	19,09	1,99
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,34	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,45	0,16
			Precio total redondeado por m² .		5,61
13.2.2	RIP030d	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal, hasta 3 m de altura.		
	mt27pfp010b	0,125 l	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	3,39	0,42
	mt27pir010a	0,200 l	Pintura plástica ecológica para interior a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	4,47	0,89
	mo038	0,130 h	Oficial 1ª pintor.	19,60	2,55
	mo076	0,130 h	Ayudante pintor.	19,09	2,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,34	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,47	0,19
			Precio total redondeado por m² .		6,66
13.3 CONGLOMERADOS TRADICIONALES					
13.3.1	RPG010b	m ²	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.		
	mt28vye020	0,105 m ²	Malla de fibra de vidrio tejida, antiálcalis, de 5x5 mm de luz de malla, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m ² de masa superficial y 0,40 mm de espesor de hilo, para armar yesos.	0,78	0,08
	mt09pye010b	0,015 m ³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-	81,04	1,22
	mt28vye010	0,215 m	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de	0,36	0,08
	mo033	0,219 h	Oficial 1ª yesero.	19,60	4,29
	mo071	0,138 h	Ayudante yesero.	19,09	2,63
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,30	0,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,47	0,25
			Precio total redondeado por m² .		8,72

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
13.4 PAVIMENTOS					
13.4.1	RSG011b	m ²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.		
	mt09mor010c	0,030 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	118,44	3,55
	mt18bde020ag800	1,050 m ²	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 30x30 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE.	8,00	8,40
	mt09mcp020bv	0,150 kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,66	0,25
	mo023	0,293 h	Oficial 1ª solador.	19,60	5,74
	mo061	0,147 h	Ayudante solador.	19,09	2,81
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,75	0,42
		3,000 %	Costes indirectos	21,17	0,64
			Precio total redondeado por m² .		21,81

13.5 FALSOS TECHOS

13.5.1	RTC015b	m ²	Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje.		
	mt12psg160a	0,400 m	Perfil en U, de acero galvanizado, de 30 mm.	0,76	0,30
	mt12psg220	2,000 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06	0,12
	mt12psg210a	1,200 Ud	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,62	0,74
	mt12psg210b	1,200 Ud	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,10	0,12
	mt12psg210c	1,200 Ud	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,77	0,92
	mt12psg190	1,200 Ud	Varilla de cuelgue.	0,34	0,41
	mt12psg050c	3,200 m	Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	1,19	3,81
	mt12pek020ka	0,600 Ud	Conector, para maestra 60/27.	0,33	0,20
	mt12pek020da	2,300 Ud	Conector tipo caballete, para maestra 60/27.	0,30	0,69
	mt12psg010a	1,050 m ²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.	3,73	3,92
	mt12psg081c	17,000 Ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	0,01	0,17
	mt12psg041b	0,400 m	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,23	0,09
	mt12psg030a	0,300 kg	Pasta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,03	0,31
	mt12psg040a	1,200 m	Cinta de juntas.	0,03	0,04
	mo015	0,307 h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	20,19	6,20

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mo082		0,307 h Ayudante montador de falsos techos.	19,09	5,86
	%		2,000 % Costes directos complementarios	23,90	0,48
			3,000 % Costes indirectos	24,38	0,73
			Precio total redondeado por m² .		25,11
13.6 AISLAMIENTOS TÉRMICOS					
13.6.1	NAA010d	m	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
	mt17coe055ba		1,050 m Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,30	1,37
	mt17coe110		0,025 l Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,00	0,30
	mo054		0,083 h Oficial 1º montador de aislamientos.	20,19	1,68
	mo101		0,083 h Ayudante montador de aislamientos.	19,09	1,58
	%		2,000 % Costes directos complementarios	4,93	0,10
			3,000 % Costes indirectos	5,03	0,15
			Precio total redondeado por m .		5,18
13.6.2	NAA010e	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
	mt17coe070ed		1,050 m Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	16,91	17,76
	mt17coe110		0,021 l Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,00	0,25
	mo054		0,094 h Oficial 1º montador de aislamientos.	20,19	1,90
	mo101		0,094 h Ayudante montador de aislamientos.	19,09	1,79
	%		2,000 % Costes directos complementarios	21,70	0,43
			3,000 % Costes indirectos	22,13	0,66
			Precio total redondeado por m .		22,79
13.6.3	NAA010f	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
	mt17coe070fd		1,050 m Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	18,49	19,41
	mt17coe110		0,026 l Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,00	0,31
	mo054		0,099 h Oficial 1º montador de aislamientos.	20,19	2,00
	mo101		0,099 h Ayudante montador de aislamientos.	19,09	1,89
	%		2,000 % Costes directos complementarios	23,61	0,47
			3,000 % Costes indirectos	24,08	0,72
			Precio total redondeado por m .		24,80
13.6.4	NAK010b	m ²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt16pxa010aa		1,100 m ² Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DLT(2)5-DS(70,90)-WL(T)0,7-FTCI1.	2,16	2,38
	mt16png010d		1,100 m ² Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m ² de masa superficial.	0,42	0,46
	mt16aaa030		0,400 m Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,31	0,12
	mo054		0,161 h Oficial 1º montador de aislamientos.	20,19	3,25
	mo101		0,161 h Ayudante montador de aislamientos.	19,09	3,07
	%		2,000 % Costes directos complementarios	9,28	0,19
			3,000 % Costes indirectos	9,47	0,28
			Precio total redondeado por m² .		9,75
13.6.5	NAK020b	m ²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
	mt16pxa010aa		1,100 m ² Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DLT(2)5-DS(70,90)-WL(T)0,7-FTCI1.	2,16	2,38
	mt16png010d		1,100 m ² Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m ² de masa superficial.	0,42	0,46
	mt16aaa030		0,400 m Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,31	0,12
	mo054		0,182 h Oficial 1º montador de aislamientos.	20,19	3,67
	mo101		0,182 h Ayudante montador de aislamientos.	19,09	3,47
	%		2,000 % Costes directos complementarios	10,10	0,20
			3,000 % Costes indirectos	10,30	0,31
			Precio total redondeado por m² .		10,61

14 NAVE - MOBILIARIO

14.1 ALMACÉN

14.1.1	SGF020	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.		
	mt31gma030a		1,000 Ud Grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	57,13	57,13
	mt37www010		1,000 Ud Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,44	1,44
	mo008		0,524 h Oficial 1º fontanero.	20,19	10,58
	%		2,000 % Costes directos complementarios	69,15	1,38
			3,000 % Costes indirectos	70,53	2,12
			Precio total redondeado por Ud .		72,65
14.1.2	EST141	Ud	Módulo de estantería de acero galvanizado de 1,35 m de largo x 0,8 m de fondo y 3 m de altura, con balda de altura regulable en montaje y hasta 5 niveles.		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
			Sin descomposición		155,34
		3,000 %	Costes indirectos	155,34	4,66
			Precio total redondeado por Ud .		160,00
14.1.3	CMB141	h	Colocación mobiliario		
	mo011	0,216 h	Oficial 1ª montador.	20,19	4,36
	mo080	0,216 h	Ayudante montador.	19,09	4,12
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,48	0,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,65	0,26
			Precio total redondeado por h .		8,91
14.2 SALA DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS					
14.2.1	SGF020b	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.		
	mt31gma030a	1,000 Ud	Grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	57,13	57,13
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,44	1,44
	mo008	0,524 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19	10,58
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	69,15	1,38
		3,000 %	Costes indirectos	70,53	2,12
			Precio total redondeado por Ud .		72,65
14.2.2	ARF142	Ud	Armario de acero galvanizado de 2 m de largo x 1 m de ancho y altura 3 m, con al menos 3 niveles, para almacenar los productos fitosanitarios.		
			Sin descomposición		678,00
		3,000 %	Costes indirectos	678,00	20,34
			Precio total redondeado por Ud .		698,34
14.2.3	ARF142b	Ud	Armario de acero galvanizado de 1 m de largo x 1 m de ancho y 3 m de altura, para el almacén de los productos herbicidas.		
			Sin descomposición		457,38
		3,000 %	Costes indirectos	457,38	13,72
			Precio total redondeado por Ud .		471,10
14.2.4	PAL142	Ud	Pallet de 1 x 1 m para depositar los sacos de azufre.		
			Sin descomposición		7,67
		3,000 %	Costes indirectos	7,67	0,23
			Precio total redondeado por Ud .		7,90
14.2.5	KLP142	Ud	Instrumentos de limpieza necesarios para mantener en un adecuado estado de seguridad el almacén de productos fitosanitarios.		
			Sin descomposición		85,00
		3,000 %	Costes indirectos	85,00	2,55
			Precio total redondeado por Ud .		87,55
14.2.6	12.2.5.	h	Colocación mobiliario		
	mo011	0,216 h	Oficial 1ª montador.	20,19	4,36
	mo080	0,216 h	Ayudante montador.	19,09	4,12
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,48	0,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,65	0,26
			Precio total redondeado por h .		8,91

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
14.3 BAÑO Y VESTUARIO					
14.3.1	SAL040	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.		
	mt30lpr060a	1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 750x440 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	236,27	236,27
	mt31gmo101a	1,000 Ud	Grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", con tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	190,05	190,05
	mt36www005d	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	46,44	46,44
	mt30lla010	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	13,05	26,10
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,16	0,07
	mo008	1,267 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19	25,58
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	524,51	10,49
		3,000 %	Costes indirectos	535,00	16,05
			Precio total redondeado por Ud .		551,05
14.3.2	SAI010	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.		
	mt30smr019a	1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	137,66	137,66
	mt30smr021a	1,000 Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	137,66	137,66
	mt30smr022a	1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Blanco.	92,15	92,15
	mt30smr500	1,000 Ud	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN 997.	11,20	11,20
	mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,90	14,90
	mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,93	2,93
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,16	0,07
	mo008	1,217 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19	24,57
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	421,14	8,42
		3,000 %	Costes indirectos	429,56	12,89
			Precio total redondeado por Ud .		442,45
14.3.3	SAD020	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.		
	mt30par003ba	1,000 Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante.	202,37	202,37

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt31gmo032a	1,000 Ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", compuesta de mezclador con soporte de ducha integrado, mango y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287.	270,17	270,17
	mt30dpd010c	1,000 Ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	43,73	43,73
	mt30www005	0,036 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,16	0,22
	mo008	1,115 h	Oficial 1ª fontanero.	20,19	22,51
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	539,00	10,78
		3,000 %	Costes indirectos	549,78	16,49
			Precio total redondeado por Ud .		566,27
14.3.4	SMA040	Ud	Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.		
	mt31abp050bc	1,000 Ud	Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado.	26,09	26,09
	mo107	0,108 h	Ayudante fontanero.	19,06	2,06
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,15	0,56
		3,000 %	Costes indirectos	28,71	0,86
			Precio total redondeado por Ud .		29,57
14.3.5	SMA032	Ud	Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.		
	mt31abp010be	1,000 Ud	Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión.	46,17	46,17
	mo107	0,108 h	Ayudante fontanero.	19,06	2,06
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	48,23	0,96
		3,000 %	Costes indirectos	49,19	1,48
			Precio total redondeado por Ud .		50,67
14.3.6	SMA045	Ud	Toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, de 430x90 mm. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.		
	mt31abp061bq	1,000 Ud	Toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, acabado	41,61	41,61
	mo107	0,216 h	Ayudante fontanero.	19,06	4,12
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,73	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	46,64	1,40
			Precio total redondeado por Ud .		48,04
14.3.7	SVB010	Ud	Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.		
	mt45bvg010a	1,000 Ud	Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijado a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje.	67,50	67,50
	mo011	0,108 h	Oficial 1ª montador.	20,19	2,18
	mo080	0,108 h	Ayudante montador.	19,09	2,06
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	71,74	1,43
		3,000 %	Costes indirectos	73,17	2,20
			Precio total redondeado por Ud .		75,37
14.3.8	SVT010	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.		

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt45tvg010a	1,000 Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivándlicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS.	140,00	140,00
	mo011	0,216 h	Oficial 1ª montador.	20,19	4,36
	mo080	0,216 h	Ayudante montador.	19,09	4,12
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	148,48	2,97
		3,000 %	Costes indirectos	151,45	4,54
			Precio total redondeado por Ud .		155,99
14.4 OFICINA					
14.4.1	MSD144	Ud	Mesa con patas de acero inoxidable y tablero de madera, en forma de L, de dimensiones 1,7 m x 2,3 m, 0,7 de anchura de tablero y 0,78 m de altura, con las esquinas redondeadas.		
			Sin descomposición		145,63
		3,000 %	Costes indirectos	145,63	4,37
			Precio total redondeado por Ud .		150,00
14.4.2	SLL144	Ud	Silla informática con brazos, de respaldo alto, regulable en altura, base con cinco ruedas.		
			Sin descomposición		140,78
		3,000 %	Costes indirectos	140,78	4,22
			Precio total redondeado por Ud .		145,00
14.4.3	SLL144b	Ud	Silla con ruedas para escritorio común.		
			Sin descomposición		65,00
		3,000 %	Costes indirectos	65,00	1,95
			Precio total redondeado por Ud .		66,95
14.4.4	ARM144	Ud	Armario de madera doble puerta de apertura con apertura central, de 0,5 m de ancho, 1 m de largo y 1,8 m de altura.		
			Sin descomposición		190,00
		3,000 %	Costes indirectos	190,00	5,70
			Precio total redondeado por Ud .		195,70
14.4.5	EST144	Ud	Estantería de madera con baldas de altura regulable y sin puerta de 0,5 m x 0,5 m de dimensiones y 1,8 m de alto, apoyada sobre 5 ruedas.		
			Sin descomposición		90,00
		3,000 %	Costes indirectos	90,00	2,70
			Precio total redondeado por Ud .		92,70
14.4.6	AIR144	Ud	Aparato de aire acondicionado y caliente eléctrico de temperatura regulable.		
			Sin descomposición		340,00
		3,000 %	Costes indirectos	340,00	10,20
			Precio total redondeado por Ud .		350,20
14.4.7	12.4.7.	h	Colocación mobiliario		
	mo011	0,216 h	Oficial 1ª montador.	20,19	4,36
	mo080	0,216 h	Ayudante montador.	19,09	4,12
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,48	0,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,65	0,26
			Precio total redondeado por h .		8,91

MEMORIA

Anejo XII. Estudio económico

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	1
3. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	2
4. DESCOMPOSICIÓN DE LOS PAGOS	3
4.1. Pago de la inversión	3
4.2. Pagos ordinarios.....	4
4.2.1. Maquinaria.....	4
4.2.2. Materias primas	5
4.2.3. Materiales.....	6
4.2.4. Mano de obra	7
4.2.5. Empresas de servicios.....	7
4.2.6. Conservación de las instalaciones.....	8
4.2.7. Electricidad nave	8
4.2.8. Agua nave	8
4.2.9. Otros	9
4.2.10. Resumen pagos ordinarios	9
4.3. Pagos extraordinarios	10
5. DESCOMPOSICIÓN DE LOS COBROS.....	11
5.1. Cobros ordinarios	11
5.2. Cobros extraordinarios.....	11
5.2.1. Renovación de maquinaria y aperos.....	11
5.2.2. Valor residual de obras civiles	13
5.2.3. Ayudas de la junta de Castilla y León	13
5.2.4. Ayudas de la junta de Castilla y León	13
6. PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	14
6.1. Financiación.....	14
6.2. Tasas anuales y tasas de actuación	14
6.2.1. Inflación	14
6.2.2. Incremento de cobros y pagos.....	14
6.2.3. Tasa de actualización	15
6.2.4. Variaciones de pago, flujos y vida del proyecto	15

7. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS.....	15
7.1. Con financiación propia	15
7.1.1. Estructura de los flujos de caja	15
7.1.2. Indicadores de rentabilidad.....	17
7.2. Con financiación ajena.....	20
7.2.1. Estructura de los flujos de caja	20
7.2.2. Indicadores de rentabilidad.....	21
7.2.3. Análisis de sensibilidad.....	22
8. CONCLUSIONES	24

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Descomposición de pagos de la inversión	3
Tabla 2. Coste de las necesidades anuales de la maquinaria para la plantación.	4
Tabla 3. Necesidades y coste de materias primas para la plantación.	5
Tabla 4. Necesidades y coste de los materiales utilizados.....	6
Tabla 5. Coste derivados del pago a los operarios de la plantación.....	7
Tabla 6. Coste del alquiler de empresas de servicios.	7
Tabla 7. Resumen de los pagos ordinarios anuales.....	9
Tabla 8. Pagos extraordinarios realizados por renovación de maquinaria y abonado. 10	
Tabla 9. Resumen de los cobros ordinarios.	11
Tabla 10. Cobros extraordinarios por renovación de maquinaria e instalaciones.	12
Tabla 11. Cobros extraordinarios por valor residual de las construcciones.	13
Tabla 12. Pagos extraordinarios recibidos por las ayudas a implantación de viñedo. 13	
Tabla 13. Resumen de los pagos extraordinarios.	13
Tabla 14. Variación de las medias anuales del IPE de los últimos 10 años.	14
Tabla 15. Tabla 9. Índices de precios percibidos y pagados por los agricultores	14
Tabla 16. Estructura de flujos de caja si se realiza con financiación propia	16
Tabla 17. Indicadores de rentabilidad con financiación propia	17
Tabla 18. Estructura de flujos de caja si se realiza con parte de financiación ajena....	20
Tabla 19. Indicadores de rentabilidad con parte de financiación ajena.	21
Tabla 20. Resumen y comparación de la rentabilidad del proyecto.....	214

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Grafica de la evolución de los flujos de caja con financiación propia.....	17
Figura 2. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización con financiación propia. ..	18
Figura 3. Resultados del análisis de sensibilidad sin financiación ajena.	19
Figura 4. Grafica de la evolución de los flujos con parte de financiación ajena.	21
Figura 5. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización con financiación ajena. ..	22
Figura 6. Resultados del análisis de sensibilidad con parte de financiación ajena.	23

ANEJO XII. ESTUDIO ECONÓMICO

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es valorar la viabilidad económica del presente proyecto de plantación de un viñedo de 22 ha en Villatuenda (Burgos). Hasta el momento presente la finca se encuentra en régimen de arrendamiento y el propietario desea transformarla, para su explotación directa, en un viñedo. Para ello se realizará un estudio económico-financiero mediante el programa "VALPROIN", para el que se necesitan conocer los siguientes parámetros que definen una inversión:

- Pago de la inversión (K): número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar como tal.
- Vida útil de proyecto (n): número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujo de caja (Ri): resultados de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean estos ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida.

2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los indicadores económicos que se van a tener en cuenta para la valoración del proyecto son el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Rendimiento, la relación beneficio/inversión y el plazo de recuperación, que se definen del siguiente modo:

• Valor Actual Neto (VAN)

Ganancia o rentabilidad neta generada por el proyecto. Se define como la diferencia entre lo que el inversor desembolsa y lo que la inversión devuelve. Si el valor del VAN es superior a cero, el proyecto se considera viable desde el punto de vista financiero. Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = \sum_1^n \frac{R_j}{(1+r)^t} - K$$

En donde:

- VAN: Valor Actual Neto
- Rj: flujos de caja en cada periodo j
- r: tipo de interés
- K: valor de desembolso inicial de la inversión
- n: número de periodos considerado

• Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Tipo de interés que devuelve la inversión al inversor, es decir, el tipo de interés que iguala el VAN a cero. Se denomina interna porque recibe se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión. Esta tasa permite la determinación del tipo de interés que el inversor obtiene, constituyendo un indicador de eficacia en la inversión. Se calcula como:

$$K = \sum_1^n \frac{R_j}{(1+\lambda)^j}$$

En donde:

- K: valor de desembolso inicial de la inversión
- n: número de periodos considerado
- R_j: flujos de caja en cada periodo j
- λ: Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

- **Relación beneficio/inversión (Q)**

Relación entre el valor actualizado de los beneficios del proyecto o ingresos y el valor actualizado de los costes o egresos, a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable (tasa de actualización o tasa de evaluación). Cuanto mayor sea Q, más rentable resulta la inversión. Se calcula mediante la expresión:

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

- **Plazo de recuperación o payback:**

Valor estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base al tiempo que tarda en recuperar la inversión inicial a través de los flujos de caja. Éste parámetro ayuda al inversor a hacerse una idea del tiempo que tendrá que transcurrir hasta que recupere el dinero que ha invertido y determinar así si le resulta rentable o no. A menor plazo de recuperación más interesante será la inversión en el proyecto. Se calcula realizando el sumatorio acumulado de los flujos de caja hasta que este valor sea igual a la inversión inicial.

3. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Para establecer la vida útil del proyecto, se tiene en cuenta el periodo productivo de la plantación, donde a partir del tercer año entra en producción, siendo el año siguiente donde se alcanzan los máximos exigidos por el Consejo Regulador de la D.O. Ribera del Duero (7.000 kg/ha). Esta producción se mantiene hasta los 40 años, donde a partir de entonces disminuye haciendo que la plantación no sea rentable. Por consiguiente, se estima la vida útil del proyecto de unos 40 años, en los que se distinguen 4 fases:

- **Fase improductiva:** dos primeros años. En este periodo de crecimiento y formación, la planta se desarrolla para adquirir su forma de condición adulta. El segundo año se puede valorar dejar algo de producción pero siempre prevaleciendo el desarrollo.
- **Fase de entrada en producción:** comprende el tercer y cuarto años. Se conseguirá aproximadamente la mitad de la producción máxima, es decir, unos 3.500 kg/ha, que es aproximadamente 1,2 kg/cepa.
- **Fase de producción constante:** incluye desde el año 5º hasta el año 36º. La producción es estable dependiendo del potencial vegetativo de la planta y de los factores externos del medio. Las producciones esperadas de uva por cosecha anual son de 7.000 kg/ha, que corresponde al máximo permitido por el Consejo Regulador de Cigales. El rendimiento será de 2,46 kg/cepa.
- **Fase de producción decreciente:** comienza la decrepitud de la planta y sus producciones van disminuyendo hasta que la plantación no es rentable, lo que justificaría el arranque de esta. Por lo tanto, la vida del viñedo concluye en el año 40, cuando se arranca, por considerar que a partir de entonces los flujos de caja son negativos.

4. DESCOMPOSICIÓN DE LOS PAGOS

4.1. Pago de la inversión

El completo funcionamiento de la explotación requiere la construcción de una caseta de riego, sistema solar y nave en el momento inicial; y la adquisición de las instalaciones y maquinaria apropiada a medida que se vaya necesitando, lo que se prolongará hasta el 4º año (pago de inversión fraccionado). En la Tabla 1. se muestran los desembolsos necesarios durante los primeros años de vida del proyecto.

Tabla 1. Descomposición de pagos de la inversión

CONCEPTO	IMPORTE	DESEMBOLSOS					COMPROBACIÓN TOTAL (€)
		AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	
Establecimiento viñedo	109777,18	16129,04 ¹	93648,14 ²				109777,18
Maquinaria	78316,88		40004,29 ³	19471,12 ⁴		18841,47 ⁵	78316,88
Obras viñedo	6594,19	6594,19					6594,19
Sistema de riego	88597,61	11611,56 ⁶	76986,05 ⁷				88597,61
Espaldera	55804,99		55804,99				55804,99
Sistema solar	53532,81	21729,34 ⁸	31803,47 ⁹				53532,81
Caseta de riego	11571,47	11571,47					11571,47
Nave agrícola	112976,27	112976,27					112976,27
Seguridad y salud	3747,05	3747,05					3747,05
Gastos generales	67719,4	67719,4					67719,4
Beneficio industrial	31255,11	31255,11					31255,11
Honorarios ¹⁰	26045,92	26045,92					26045,92
IVA	135647,17	135647,17					135647,17
TOTALES (€)	781586,05	445026,52	298246,94	19471,12	0	18841,47	781586,05

¹ Preparación del terreno y análisis edafológicos y de aguas

² Compra de material vegetal y plantación

³ Maquinaria: tractor, remolque convencional y cultivador con intercepas

⁴ Maquinaria: atadora eléctrica, tijeras normales, recogedor de sarmientos, pulverizador hidráulico, pulverizador mochila, espolvoreador de azufre, pulverizador neumático y remolque bañera

⁵ Maquinaria: desbrozadora con rueda hidráulica intercepas, despuntadora, prepodadora y tijeras eléctricas

⁶ Cabezal de riego

⁷ Movimiento de tierras, colocación de tuberías y equipo de bombeo

⁸ Sistema solar: cimentaciones y estructura

⁹ Sistema solar: componentes

¹⁰ Honorarios de: redacción del proyecto, dirección de obra y coordinación de seguridad y salud

4.2. Pagos ordinarios

Son aquellos que se realizan durante la mayoría de los años de vida de la plantación, aunque en algunos casos tengan pequeñas variaciones debidas a las tareas específicas del año en cuestión. Estos pagos engloban todos los gastos en: cuidado y uso de la maquinaria, materiales, materias primas, mano de obra, empresas de servicios contratadas, luz y agua en la nave, mantenimiento de las instalaciones y estructuras e impuestos y otros pagos administrativos rutinarios.

4.2.1. Maquinaria

A continuación se realiza la estimación de los costes anuales de los diferentes aspectos, calculados a la alza, para que el estudio económico quede del lado de la seguridad. Se debe considerar que existen aspectos como los tratamientos fitosanitarios o consumo de electricidad que variarán en función del año y sus necesidades específicas.

Se van a considerar los siguientes aspectos: reparaciones, gasto de combustible y lubricante del tractor, intereses y seguros,. El método de cálculo seguido es el descrito en el Anejo IV Subanejo II "Costes de la maquinaria", y se adaptarán los valores en función de la maquinaria y tiempo de uso de cada año, como se refleja en la Tabla 2.

Tabla 2. Coste de las necesidades anuales de la maquinaria para la plantación.

	TRACTOR (€/año)	APEROS (€/año)	TOTAL (€/año)		TRACTOR (€/año)	APEROS (€/año)	TOTAL (€/año)
AÑO 1: tractor, remolque y cultivador				AÑO 3: tractor, cultivador, remolque, remolque bañera, espolvoreador, nebulizador, recogedor sarmientos			
Horas uso	169,9			Horas uso	257,6		
Carburante	1177,4		1177,4	Carburante	1785,2		1785,2
Lubricante	117,7		117,7	Lubricante	178,5		178,5
Mantenimiento	188,3	60,0	248,3	Mantenimiento	285,5	253,5	539,0
Seguro	66,5	13,4	79,9	Seguro	66,5	47,9	114,4
Intereses	1115,8	219,6	1335,4	Intereses	1115,8	807,5	1923,3
TOTAL AÑO 1			2958,8	TOTAL AÑO 3			4540,5
AÑO 2: tractor, cultivador, remolque, remolque bañera, espolvoreador, nebulizador, recogedor sarmientos				AÑO 4: todos aperos			
Horas uso	244,7			Horas uso	402,7		
Carburante	1695,8		1695,8	Carburante	2790,7		2790,7
Lubricante	169,6		169,6	Lubricante	279,1		279,1
Mantenimiento	271,2	211,8	483,0	Mantenimiento	446,4	490,4	936,8
Seguro	66,5	47,9	114,4	Seguro	66,5	82	148,5
Intereses	1115,8	807,5	1923,3	Intereses	1115,8	1382,8	2498,6
TOTAL AÑO 2			4386,1	TOTAL AÑO 4			6653,7

4.2.2. Materias primas

Las materias primas que se necesitan para el cuidado de la plantación son: herbicidas, fertilizantes y productos fitosanitarios. Se debe tener en cuenta que los primeros años no son necesarios tratamientos herbicidas porque el suelo se mantiene libre de hierbas por laboreo y que los años siguientes a las enmiendas orgánicas no se aplica ningún fertilizante. Las necesidades de estas materias primas se reflejan en la Tabla 3.

Tabla 3. Necesidades y coste de materias primas para la plantación.

	NºUD (l o kg)	PRECIO (€/l o €/kg)	IMPORTE (€/tratamiento)	TOTAL (€/año)
AÑO 2				
FITOSANITARIOS				
Azufre micronizado 80%	426,8	0,23	119,5	803,53
Dinocap 35%	8,0	27,0	216,0	
Metalaxil 8% + mancoceb 64%	35,7	13,1	468,0	
TOTAL AÑO 2				803,53
AÑO 3				
FITOSANITARIO				
Azufre micronizado 80%	513,8	0,3	143,9	1880,90
Dinocap 35%	10,0	27,0	270,0	
Metalaxil 8% + mancoceb 64%	51,4	13,1	673,9	
Triadimenol 25%	8,2	22,3	182,9	
Folpet 40%	45,2	13,5	610,3	
TOTAL AÑO 3				1880,90
AÑO 4 - 40				
FITOSANITARIO				
Azufre micronizado 80%	513,8	0,3	143,9	1880,90
Dinocap 35%	10,0	27,0	270,0	
Metalaxil 8% + mancoceb 64%	51,4	13,1	673,9	
Triadimenol 25%	8,2	22,3	182,9	
Folpet 40%	45,2	13,5	610,3	
HERBICIDAS				
Foliar	110,0	3,1	341,0	611,82
Remanente	22,0	12,3	270,8	
FERTILIZANTE (Años 4-13, 17-27, 31-40)				
Nitrógeno 20%	1218,3	0,3	304,6	1767,61
Fósforo %2 %	525,3	1,1	577,8	
Potasio 50%	1106,5	0,8	885,2	
TOTAL AÑOS 4-13, 17-27 y 31-40				4260,32
TOTAL AÑOS 14-16 y 28-30				2492,72

4.2.3. Materiales

Se van a incluir como materiales necesarios todos los elementos de atado para la formación de las cepas, que varían en función del año de formación, así como los difusores de feromona y trampas que se instalan anualmente en las parcelas para el seguimiento y control de las plagas. Las cantidades y precios de estos elementos se reflejan en la Tabla 4, representada a continuación.

Tabla 4. Necesidades y coste de los materiales utilizados.

	NºUD	PRECIO (€/Ud)	IMPORTE (€/material)	TOTAL (€/año)
AÑO 2				
MATERIAL ATADO				
Cinta (caja 18 rollos de 26 m)	25,0	7,1	178,0	322,0
Grapas (caja de 4800 ud)	60,0	2,4	144,0	
MATERIAL DEFENSA				
Trampas (2 por ha)	42,0	8,0	336,0	2391,0
Difusores (500 por ha)	10275,0	0,2	2055,0	
TOTAL AÑO 2				2713,0
AÑO 3				
MATERIAL ATADO				
Cinta (caja 18 rollos de 26 m)	30,0	7,1	213,6	381,6
Grapas (caja de 4800 ud)	70,0	2,4	168,0	
MATERIAL DEFENSA				
Trampas (2 por ha)	42,0	8,0	336,0	2391,0
Difusores (500 por ha)	10275,0	0,2	2055,0	
TOTAL AÑO 3				2772,6
AÑO 4				
MATERIAL ATADO				
Goma ancla (bolsas 3000 ud)	75,0	39,1	2932,5	2932,5
MATERIAL DEFENSA				
Trampas (2 por ha)	42	8	336	2391,0
Difusores (500 por ha)	10275	0,2	2055	
TOTAL AÑO 3				5323,5
AÑOS 5 - 40				
MATERIAL DEFENSA				
Trampas (2 por ha)	42,0	8,0	336,0	2391,0
Difusores (500 por ha)	10275,0	0,2	2055,0	
TOTAL AÑOS 5 -40				2391,0

4.2.4. Mano de obra

Se considera mano de obra a todos los operarios que se deben de contratar de manera puntual para realizar algunas de las tareas de cultivo, que el promotor no puede realizar solo. El coste se calcula en función del número de personas y de las horas que trabajen, como se refleja en la Tabla 5. No se consideran todos los trabajadores de las tareas iniciales y plantación, ya que el coste de su trabajo se incluye en la inversión inicial.

Tabla 5. Coste derivados del pago a los operarios de la plantación.

	Nº OPERARIOS	Nº HORAS	SALARIO (€/h)	IMPORTE (€/actividad)
AÑO 2				
Poda de formación	4	171,6	8,0	5491,2
Difusores de	1	37,7	8,0	301,6
Recolección manual	11	62,8	8,0	5526,4
TOTAL AÑO 2				11319,2
AÑO 3				
Poda de formación	4	171,6	8,0	5491,2
Difusores de	1	37,7	8,0	301,6
Recolección manual	13	70,3	8,0	7313,3
TOTAL AÑO 3				13106,1
AÑO 4 - 40				
Poda de fructificación	5	64,4	8,0	2576,0
Espergurado y desbrotado	4	79,1	8,0	2531,2
Guiado	4	56,5	8,0	1808,0
Aclareo	4	62,2	8,0	1990,4
Difusores de feromona	1	37,7	8,0	301,6
Prácticas madera	5	11,0	8,0	440,0
TOTAL AÑO 4 -40				9647,2

4.2.5. Empresas de servicios

Una vez que la planta ha alcanzado su desarrollo completo se va a requerir del alquiler de los servicios de una máquina vendimiadora para la recolección de la uva. Además, en los años en los que sea necesario también se alquilará la deshojadora, pero se estimarán los costes como si fuera precisa en todos los años. En la Tabla 6, se muestra el cálculo del coste de alquiler de estos servicios.

Tabla 6. Coste del alquiler de empresas de servicios.

AÑOS 4 - 40			
	Nº HORAS	COSTE (€/h)	IMPORTE (€/actividad)
Deshojado	22,3	50,0	1115,0
	Nº HECTÁREAS	COSTE (€/ha)	IMPORTE (€/actividad)
Vendimiadora	22,0	240,0	5280,0
TOTAL AÑO 4 -40			6395,0

4.2.6. Conservación de las instalaciones

El mantenimiento anual de las instalaciones del proyecto se va a estimar que es un 1%, de su coste de instalación, y por lo tanto se debe pagar anualmente las siguientes cantidades:

- Nave: $112.976,3 \text{ €} \times 0,01 = 1.129,8 \text{ €}$
- Caseta de riego: $11.571,5 \text{ €} \times 0,01 = 115,7 \text{ €}$
- Placas solares: $53.532,8 \text{ €} \times 0,01 = 535,3 \text{ €}$
- Instalación de riego: $88.597,6 \text{ €} \times 0,01 = 886,0 \text{ €}$
- Instalación de la espaldera: $55.804,99 \text{ €} \times 0,01 = 558,0 \text{ €}$

En total se van a gastar aproximadamente 3.224,84 euros en la conservación de las instalaciones y construcciones del proyecto.

4.2.7. Electricidad nave

La industria tiene instalada 39,65 kW de potencia eléctrica, de acuerdo con lo calculado en el Anejo VIII subanejo II "Instalaciones de la nave". Para realizar el cálculo del gasto energético se considerará un consumo medio de dos horas diarias entre los meses de febrero y octubre, es decir, un periodo de 272 días. Por lo tanto el consumo anual será:

$$28,14 \text{ kW} * 2 \frac{\text{h}}{\text{día}} * 272 \frac{\text{días}}{\text{año}} = 15.308,2 \frac{\text{kWh}}{\text{año}}$$

El coste de la energía eléctrica consta del término de potencia y el término de energía. Además, se distingue entre períodos punta, llano y valle, pero para los cálculos se va a considerar que se utiliza la nave en los períodos llano. Para hacer la estimación se toman los valores proporcionados por la empresa Iberdrola, siendo el coste del término de potencia de 20,758 €/kW año, y del de energía 0,1031 €/kWh. El coste se calcula como:

$$\text{Término de potencia} = \frac{20,758 \text{ €}}{\text{kW y año}} * 28,14 \text{ kW} = 584,1 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

$$\text{Término de energía} = \frac{0,1031 \text{ €}}{\text{kWh}} * \frac{15.308,2 \text{ kWh}}{\text{año}} = 1.578,3 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

Por lo tanto, el gasto total en energía eléctrica de 2.162,4 € anuales en la nave.

4.2.8. Agua nave

El consumo de agua en la nave se debe a los consumos para limpieza de la maquinaria, y la utilización por parte de los operarios y propietario para higiene propia. Se estima un consumo anual de 125 m³ de agua.

El precio de agua en la provincia de Burgos tiene los siguientes precios:

- Precio de abastecimiento (€/m³): 0,62 €/m³
- Precio de saneamiento (€/m³): 0,53 €/m³
- Gasto total (€/m³): 1,15 €/m³

Por lo tanto, el gasto de agua se calcula multiplicando el importe total por la cantidad de agua anual que se estima que se consume, siendo un total de 143,75 € anuales.

4.2.9. Otros

Alguno de los complementos e impuestos que hay que pagar para una correcta producción y registro de las instalaciones son:

- Impuesto Bienes Inmuebles por finca rústica (I.B.I.): 25 €/ha año \rightarrow 562,5 €/año
- Impuesto inscripción en la D.O. Ribera del Duero: 10 €/ha \rightarrow 220 € (primer año)
- Impuesto mantenimiento de la inscripción en la D.O.: 5 €/ha \rightarrow 110 € (años 2-40)
- Impuesto por las producciones obtenidas:
 - Año 2: 50.347,5 kg x 0,01 = 503,5 €
 - Año 3: 71.925,0 kg x 0,01 = 719,3 €
 - Años 4: 115.508,0 kg x 0,01 = 1.150,8 €
 - Años 5-35: 143850,0 kg x 0,01 = 1.438,5 €
 - Años 36-38: 107.887,0 kg x 0,01 = 1.078,9 €
 - Años 39-40: 86.310,0 kg x 0,01 = 863,1 €
- Seguro agrario: seguro base con garantías adicionales para explotaciones vitícolas \rightarrow 3.000 €/año

4.2.10. Resumen pagos ordinarios

En la Tabla 7, representada a continuación, se refleja el resumen de los pagos anuales.

Tabla 7. Resumen de los pagos ordinarios anuales.

AÑO 1		AÑO 4		AÑOS 14-16 y 28-30	
Maquinaria	2958,8	Maquinaria	6653,7	Maquinaria	6653,7
Otros	5007,5	Materiales	5323,5	Materiales	2391,0
TOTAL AÑO 1	7966,3	Mano de obra	9647,2	Mano de obra	9647,2
AÑO 2		Materias primas		Materias primas	
Maquinaria	4386,1	Empresas de servicios	6395,0	Empresas de servicios	6395,0
Materiales	2713,0	Otros	10354,3	Otros	10642,0
Mano de obra	11319,2	TOTAL AÑO 4	42634,0	TOTAL AÑOS 14-16 y 28-30	38221,6
Materias primas	803,5	AÑOS 5-13, 17-27 y 31-40			
Otros	9707,0	Maquinaria	6653,7		
TOTAL AÑO 2	28928,9	Materiales	2391,0		
AÑO 3		Mano de obra			
Maquinaria	4540,5	Materias primas	4260,3		
Materiales	2772,6	Empresas de servicios	6395,0		
Mano de obra	13106,1	Otros	5-13,17-27,31-35	10642,0	
Materias primas	1880,9		36-38	10282,4	
Otros	9994,8		39-40	10066,6	
TOTAL AÑO 3	42634,0	TOTAL AÑOS	5-13,17-27,31-35	39989,2	
			36-38	39629,6	
			39-40	39413,8	

4.3. Pagos extraordinarios

Los pagos extraordinarios que se van a realizar son los de la renovación de la maquinaria agrícola e instalaciones que lo requieran, en el año que finalice su vida útil y la aplicación de estiércol mediante la contratación de una empresa de servicios, para aumentar la fertilidad del suelo. Además si finalmente se cree necesaria la financiación ajena se deberá pagar el préstamo con los intereses oportunos. En la Tabla 8 se muestra los importes que suponen estos pagos extraordinarios en cada año.

Tabla 8. Pagos extraordinarios realizados por renovación de maquinaria y abonado orgánico.

RENOVACIÓN DE LA MAQUINARIA E INSTALACIONES						
	Precio inicial (€)	Años de renovación		Año de renovación de maquinaria	COSTE TOTAL ANUAL (€)	
MAQUINARIA						
Tractor	33.253,1	12, 24,36		Año 12	50.051,32	
Remolque convencional	2.785,7	15, 30		Año 14	5.011,66	
Cultivador	3.965,5	12,24,36		Año 15	2.785,74	
Desbrozadora	3.193,0	16, 28		Año 16	15.191,47	
Pulverizador hidráulicos	1.854,0	12,22,32		Año 17	5.014,04	
Pulverizador mochila	30,9	22		Año 20	20.031,47	
Tijeras manuales	103,0	12,22,32		Año 21	66.817,99	
Prepodadora	9.398,8	16, 28		Año 22	12.863,67	
Tijeras eléctricas	3.650,0	14,24,34		Año 24	40.868,55	
Recogedor de sarmientos	1.361,66	14,26,38		Año 25	11.772,00	
Despuntadora	2.599,72	16, 28		Año 26	1.361,66	
Espolvreador de azufre	4.995,5	12,22,32		Año 28	15.191,47	
Pulverizador neumático	5.880,27	12,22,32		Año 30	2.785,74	
Remolque bañera	5.014,04	17, 32		Año 32	17.846,81	
INSTALACIONES						
Laterales portagoteros	43.102,3	21		Año 34	3.650,00	
Placas solares	11.772,0	25		Año 36	37.218,55	
Elementos sistema solar	20.031,5	20		Año 38	1.361,66	
Alambres y complementos	23.715,7	21				
EMPRESAS DE SERVICIOS						
	Cantidad	Precio ud.	Nº ha	Precio (€)	Años	TOTAL (€)
Compra de estiércol	57,6 t/ha	10,0 €/t	20,55 ha	11.836,8 €	Año 14	13.229,54
Carga y aplicación estiércol	1,4 h/ha	46,4 €/h	20,55 ha	1.392,7 €	Año 28	

El préstamo que se va a realizar va a ser de capital 350.000 €, con un plazo de 10 años un interés del 6 % y una carencia de 2 años en los pagos.

5. DESCOMPOSICIÓN DE LOS COBROS

5.1. Cobros ordinarios

Se incluyen como cobros ordinarios los obtenidos por la venta del producto principal, es decir, las uvas y las ayudas proporcionadas por la junta para el pago de los seguros.

- El beneficio obtenido de las uvas depende de la cantidad anual y de su precio en el mercado. En los años de máximo rendimiento se pretenden conseguir 7.000 kg/ha y en el resto de los años se adaptarán en función de las producciones esperadas. El precio medio de la uva con las características del proyecto en la zona es de 1,5 €/kg. Las posibles diferencias entre los precios y las producciones se consideran e los apartados siguientes mediante los índices de variación del flujo de caja.
- La junta de Castilla y León proporciona las “Ayudas a la suscripción de pólizas de seguros agrarios incluidos en el plan nacional de seguros combinados”. El promotor del proyecto cumple todos los requisitos para ser beneficiado con esta ayuda. En el caso de explotaciones de uva de vinificación, con seguro base con garantías adicionales para explotaciones vitícolas, el porcentaje subvencionado es un 10 %.

En la Tabla 9 se muestra el dinero percibido por estos cobros y ayudas.

Tabla 9. Resumen de los cobros ordinarios.

AÑO	% Producción	Producción (kg/ha)	Producción anual (kg)	Cobro anual producción (€)	Cobro ayuda (€)	COBRO ANUAL TOTAL (€)
Año 2	35%	2.450,0	50.347,5	75.521,3	300	75.821,3
Año 3	50%	3.500,0	71.925,0	107.887,5		108.187,5
Año 4	80%	5.600,0	115.080,0	172.620,0		172.920,0
Años 5 - 35	100%	7.000,0	143.850,0	215.775,0		216.075,0
Años 36-38	75%	5.250,0	107.887,5	161.831,3		162.131,3
Años 39-40	60%	4.200,0	86.310,0	129.465,0		129.765,0

5.2. Cobros extraordinarios

Los cobros ordinarios que se van a percibir son por la venta de la maquinaria al final de su vida útil, el valor residual de todos a aperos, instalaciones y obras civiles al final del proyecto y la ayuda de la junta para la plantación de viñedo.

5.2.1. Renovación de maquinaria y aperos

En primer lugar se calcula el valor residual de la maquinaria e instalaciones, cuando se renuevan al final de su vida útil, a través de la siguiente fórmula:

$$VR = VI * (1 - d)^n$$

En donde:

- VR: valor residual (€)
- VI: valor inicial (€)
- d: depreciación en tanto por 1 = 0,1
- n: número de años de vida útil (años)

Finalmente se va a calcular el valor de las instalaciones y maquinaria al final de la vida útil del proyecto, teniendo en cuenta la antigüedad de cada cosa en ese momento, a través de la siguiente expresión:

$$VF = VI - \left(\frac{a * (VI - VR)}{n} \right)$$

En donde:

- VF: valor final (€)
- VI: valor inicial (€)
- a: antigüedad en el año de finalización del proyecto (años)
- VR: valor residual (€)
- n: número de años de vida útil (años)

En la Tabla 10 se presentan los cobros por la venta de todos los elementos utilizados.

Tabla 10. Cobros extraordinarios por renovación de maquinaria e instalaciones.

	Precio inicial (€)	Año de compra	Vida útil (años)	Año de renovación	Valor residual (€)	Antigüedad (años)	Valor final (€)
MAQUINARIA							
Tractor	33.253,1	1	12	12, 24,36	9.391,6	4	25.299,2
Remolque convencional	2.785,7	1	15	15, 30	573,6	10	1.311,0
Cultivador	3.965,5	1	12	12,24,36	1.120,0	4	3.017,0
Desbrozadora	3.193,0	4	12	16, 28	901,8	12	901,8
Pulverizador hidráulicos	1.854,0	2	10	12,22,32	646,4	8	888,0
Pulverizador mochila	30,9	2	20	22	3,8	18	6,5
Tijeras manuales	103,0	2	10	12,22,32	35,9	8	49,3
Prepodadora	9.398,8	4	12	16, 28	2.654,5	12	2.654,5
Tijeras eléctricas	3.650,0	4	10	14,24,34	1.272,7	6	2.223,6
Atadora de sarmientos		2	10	12	80,8		
Recogedor de sarmientos	1.361,66	2	12	14,26,38	384,6	2	1.198,8
Despuntadora	2.599,72	4	12	16, 28	734,2	12	734,2
Espolvoreador de azufre	4.995,5	2	10	12,22,32	1.741,8	8	2.392,6
Pulverizador neumático	5.880,27	2	10	12,22,32	2.050,3	8	2.816,3
Remolque bañera	5.014,04	2	15	17, 32	1.032,3	8	2.890,5
INSTALACIONES							
Laterales portagoteros	43.102,3	1	20	21	5.240,2	19	7.133,3
Placas solares	11.772,0	0	25	25	845,1	15	5.215,9
Elementos sistema solar	20.031,5	0	20	20	2.435,4	20	2.435,4
Alambres y complementos	23.715,7	1	20	21	2.883,3	19	3.924,9

5.2.2. Valor residual de obras civiles

El valor residual de las obras civiles y las instalaciones que no requieren ser sustituidas en toda la vida útil del proyecto supone un 10 % de su valor inicial.

Tabla 11. Cobros extraordinarios por valor residual de las construcciones.

	Coste de instalación (€)	Año de colocación	%	Valor residual
Nave	112.976,3	0	10%	11.297,6
Caseta de riego	11.571,5	0	10%	1.157,1
Estructura solar	21.729,3	0	10%	2.172,9
Red de riego y cabezal	28.474,8	1	10%	2.847,5
Estructura espaldera	28.953,5	1	10%	2.895,4

5.2.3. Ayudas de la junta de Castilla y León

En el año 2020 la Junta de Castilla y León está dando ayudas para la reestructuración y reconversión del viñedo. En este caso el promotor cumple todos los requisitos necesarios para ser beneficiario de la ayuda para la "reimplantación de viñedo". De las cuantías máximas que se pueden entregar para actividad, el viticultor va a recibir el 35%, que es lo que corresponde a los solicitantes individuales.

Tabla 12. Pagos extraordinarios recibidos por las ayudas a implantación de viñedo.

	Subvención máxima	% recibido por promotor	Subvención recibida	Unidades	TOTAL RECIBIDO (€)
Arranque	430 €/ha	NO			
Nivelación	800 €/ha	NO			
Preparación del suelo	1.400 €/ha	35,0 %	490 €/ha	22 ha	10.780,0
Desinfección	2.000 €/ha	NO			
Planta y plantación	1,7 €/cepa	35,0 %	0,59 €/cepa	58.547 cepas	34.630,6
Protección cepas	0,5 €/ud	35,0 %	0,16 €/ud	58.547 protec.	10.245,7
Sistema de conducción	3.400 €/ha	35,0 %	1190 €/ha	20,55 ha	24.454,5

5.2.4. Ayudas de la junta de Castilla y León

Tabla 13. Resumen de los pagos extraordinarios.

AÑO	IMPORTE (€)						
Año 0	80.110,8	Año 17	1.032,3	Año 25	845,1	Año 34	1.272,7
Año 12	15.066,9	Año 20	7.675,6	Año 26	384,6	Año 36	10.511,6
Año 14	1.657,2	Año 21	2.883,3	Año 28	4.290,5	Año 38	384,6
Año 15	573,6	Año 22	4.478,3	Año 30	573,6	Año 40	85.463,2
Año 16	4.290,5	Año 24	11.784,3	Año 32	5.506,9		

6. PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La evaluación de viabilidad de la inversión proyectada se efectúa mediante la determinación de los indicadores económico-financieros más significativos. Para ello es necesaria la caracterización de una serie de datos y parámetros que permitan el análisis.

6.1. Financiación

Se van a realizar dos supuestos en relación con la financiación de la inversión. En un primer supuesto se utilizará por completo financiación propia. En un segundo supuesto se realizará con un préstamo parcial 350.000,00 € a un interés del 6% a devolver en 10 años con dos años de carencia.

6.2. Tasas anuales y tasas de actuación

6.2.1. Inflación

Para el cálculo de la tasa de inflación se realiza la media aritmética de la tasa de variación para el grupo de alimentos y bebidas no alcohólicas, de los últimos 10 años, obtenida en el INE mediante el parámetro IPC – índice de precios de consumo.

Tabla 14. Variación de las medias anuales del IPE de los últimos 10 años del sector de alimentos. Fuente: Instituto Nacional de Estadística 2020 (INE).

VARIACIÓN DE LAS MEDIAS ANUALES												
2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	MEDIA	
1,042	-0,825	2,058	2,333	2,8	-0,342	1,183	1,408	1,217	1,633	1,033	1,231	

6.2.2. Incremento de cobros y pagos

El incremento de los cobros se obtiene a partir de las tasas de incremento de cobros y pagos de la Serie Histórica del Índice de Precios percibidos y pagados por los agricultores en el anuario de la estadística agraria.

Tabla 15. Tabla 9. Índices de precios percibidos y pagados por los agricultores. Fuente de información: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Boletín Mensual de Estadística (INE)

PRECIOS PERCIBIDOS			PRECIOS PAGADOS					
			Año	Bienes consumo corriente		Bienes de inversión		
Año	Percibidos	Variación		Año	Percibidos	variación	Percibidos	Variación
2010	100,00		2010	100,00		100,00		
2011	96,75	-3,25	2011	111,98	11,98	100,83	0,83	
2012	99,14	2,39	2012	118,52	6,54	103,11	2,28	
2013	110,56	11,42	2013	118,44	-0,08	105,63	2,52	
2014	95,49	-15,07	2014	113,55	-4,89	107,57	1,94	
2015	103,34	7,85	2015	112,29	-1,26	108,49	0,92	
2016	107,46	4,12	2016	108,79	-3,50	108,80	0,31	
2017	105,44	-2,02	2017	109,25	0,46	109,59	0,79	
2018	108,13	2,69	2018	100,51	-8,74	101,92	-7,67	
2019	91,47	-16,66	2019	101,40	0,89	105,73	3,81	
MEDIA		-0,95	MEDIA		0,16			0,64
			MEDIA TOTAL		0,40			

6.2.3. Tasa de actualización

Al tratarse de un proyecto con cierto riesgo, se elige una tasa de actualización del 5%.

6.2.4. Variaciones de pago, flujos y vida del proyecto

Se considerará para el análisis de sensibilidad variaciones en el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida del proyecto.

En cuanto al pago de la inversión, se ha realizado un presupuesto eligiendo materiales y maquinaria de calidad adecuada, por lo cual se considerará un porcentaje tanto de reducción como de incremento del 3 %.

En la variación de los flujos de caja, se ha estimado costes e ingresos aproximados, se considera un porcentaje de reducción del 7% puesto que hay años en los que se puede obtener menos producción de la prevista y de incremento 5%, por si la uva se vende a un precio superior de medio debido a su calidad o sistema de producción

En cuanto a la vida útil del proyecto, se considera una duración mínima de 30 años.

7. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

Para la evaluación económica del proyecto y conocer si es rentable, se utilizará el programa informático VALPROIN.

La financiación comprende los diversos recursos con los que debe contar para poder hacer frente a todos los gastos derivados de la propia actividad, así como de los gastos iniciales en concepto de inversión.

En ambos supuestos se ha tenido en cuenta un flujo inicial, sin proyecto de 3.080 €, que sería el beneficio anual que se percibiese si continuase la antigua empresa de pan. Las alternativas para obtener los recursos necesarios son:

- Supuesto 1: financiación propia o interna.
Modo de financiación en el que el empresario utiliza directamente sus recursos o capital propio para realizar la inversión. Durante el funcionamiento de la empresa, la empresa se autofinancia con lo obtenido de su actividad o las aportaciones de los socios.
- Supuesto 2: financiación ajena o externa.
Son aquellos recursos que la empresa obtiene de terceros, ya sea accionistas proveedores, clientes, entidades bancarias, etc. Con este tipo de financiación se financiarían el 50% de la inversión (descontando la subvención), a devolver en un plazo de 10 años y con un tipo de interés del 6,0%. Se ha solicitado la subvención de la junta para la implantación de viñedo que supone 80.110,8 €.

7.1. Con financiación propia

7.1.1. Estructura de los flujos de caja

En este apartado se presentan los flujos de caja en valores monetarios, actualizados con la inflación a lo largo de la vida útil del proyecto, si se realiza con financiación propia. Se muestra también una gráfica de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y nominales (contando con la inflación).

Tabla 16. Estructura de flujos de caja si se realiza el proyecto con financiación propia, unidades en €.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	DE FLUJO
0		80.110,78		445.026,52			
1			7.998,13	298.246,94	-7.998,13	3.050,74	-11.048,87
2	74.387,49		29.160,76	19.471,12	45.226,73	3.021,76	42.204,97
3	105.133,36		32.683,94		72.449,41	2.993,05	69.456,36
4	166.442,08		43.320,27	18.841,47	123.121,81	2.964,62	120.157,19
5	206.004,60		40.795,43		165.209,17	2.936,45	162.272,71
6	204.048,50		40.959,64		163.088,86	2.908,56	160.180,30
7	202.110,98		41.124,51		160.986,47	2.880,93	158.105,54
8	200.191,85		41.290,04		158.901,81	2.853,56	156.048,25
9	198.290,94		41.456,23		156.834,71	2.826,45	154.008,26
10	196.408,09		41.623,10		154.784,99	2.799,60	151.985,39
11	194.543,11		41.790,64		152.752,47	2.773,00	149.979,47
12	192.695,84	13.436,27	41.958,85	52.507,35	111.665,91	2.746,66	108.919,26
13	190.866,12		42.127,74		148.738,38	2.720,56	146.017,82
14	189.053,76	1.449,94	40.418,58	19.289,70	130.795,43	2.694,72	128.100,71
15	187.258,62	497,04	40.581,32	2.957,65	144.216,70	2.669,12	141.547,58
16	185.480,52	3.682,83	40.744,71	16.193,44	132.225,20	2.643,76	129.581,43
17	183.719,31	877,71	42.797,28	5.366,13	136.433,62	2.618,65	133.814,97
18	181.974,82		42.969,54		139.005,28	2.593,77	136.411,51
19	180.246,89		43.142,50		137.104,39	2.569,13	134.535,26
20	178.535,37	6.341,64	43.316,15	21.696,37	119.864,49	2.544,72	117.319,77
21	176.840,10	2.359,55	43.490,50	72.661,00	63.048,15	2.520,55	60.527,61
22	175.160,93	3.630,02	43.665,55	14.044,51	121.080,88	2.496,60	118.584,28
23	173.497,71		43.841,31		129.656,39	2.472,88	127.183,51
24	171.850,27	9.371,54	44.017,78	44.977,81	92.226,22	2.449,39	89.776,83
25	170.218,48	665,69	44.194,95	13.007,48	113.681,75	2.426,12	111.255,62
26	168.602,19	300,05	44.372,84	1.510,59	123.018,81	2.403,07	120.615,73
27	167.001,24		44.551,45		122.449,79	2.380,25	120.069,55
28	165.415,49	3.284,24	42.741,83	31.782,16	94.175,75	2.357,63	91.818,12
29	163.844,80		42.913,92		120.930,89	2.335,24	118.595,65
30	162.289,03	430,74	43.086,70	3.140,16	116.492,91	2.313,05	114.179,86
31	160.748,03		45.257,24		115.490,78	2.291,08	113.199,71
32	159.221,66	4.057,39	45.439,41	20.278,67	97.560,98	2.269,31	95.291,66
33	157.709,78		45.622,31		112.087,47	2.247,75	109.839,72
34	156.212,26	919,96	45.805,94	4.180,60	107.145,68	2.226,40	104.919,28
35	154.728,96		45.990,32		108.738,65	2.205,25	106.533,40
36	114.981,51	7.454,71	45.754,48	42.970,77	33.710,97	2.184,30	31.526,67
37	113.889,89		45.938,66		67.951,23	2.163,55	65.787,68
38	112.808,63	267,58	46.123,58	1.584,71	65.367,92	2.142,99	63.224,93
39	89.429,81		46.053,58		43.376,23	2.122,64	41.253,59
40	88.580,90	58.338,94	46.238,97		100.680,88	2.102,47	98.578,41

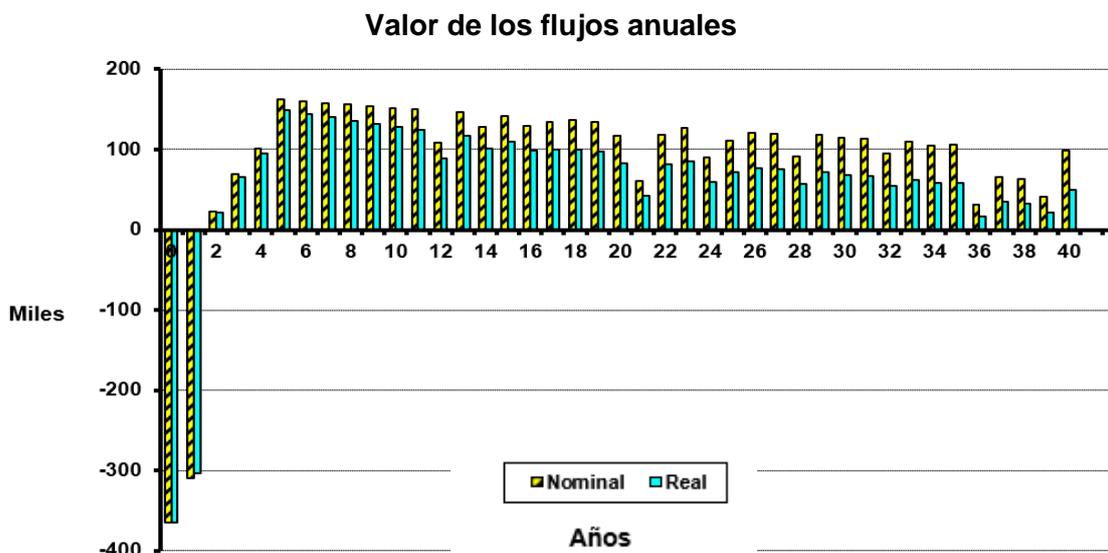


Figura 1. Gráfica de la evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto, si se realiza con financiación propia.

Observando la gráfica se puede concluir que los flujos de caja son positivos salvo cuando se realiza la inversión de construcción de preparación del terreno, plantación, colocación de las instalaciones y construcción de las obras, es decir, los primeros años.

7.1.2. Indicadores de rentabilidad

En la Tabla 17 se representa el valor de los indicadores de rentabilidad utilizados para la valoración del proyecto que son: el Valor Actual Neto (VAN), tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión (Q), para las diferentes tasas de actualización, de las cuales importa la del 5%, que es la escogida para el proyecto.

Tabla 17. Indicadores de rentabilidad para diferentes tasas de actualización y con financiación propia.

Tasa interna de rendimiento (TIR) (%).....13,69 %

Tasa actualiz. (%)	VAN	Tiempo recuperación	Ben/inv Q	Tasa actualiz. (%)	VAN	Tiempo recuperación	Ben/inv (Q)
0,50	2.506.497,32	8	3,61	8,00	480.916,31	11	0,72
1,00	2.246.350,59	8	3,24	8,50	423.543,38	11	0,64
1,50	2.015.459,32	8	2,92	9,00	370.687,18	11	0,56
2,00	1.809.947,28	8	2,63	9,50	321.896,31	12	0,49
2,50	1.626.508,21	8	2,37	10,00	276.772,59	13	0,42
3,00	1.462.315,65	9	2,14	10,50	234.964,11	13	0,36
3,50	1.314.947,98	9	1,93	11,00	196.159,08	14	0,30
4,00	1.182.325,69	9	1,74	11,50	160.080,76	15	0,24
4,50	1.062.659,13	9	1,56	12,00	126.482,94	15	0,19
5,00	954.404,54	9	1,41	12,50	95.146,15	17	0,15
5,50	856.227,35	9	1,27	13,00	65.874,33	18	0,10
6,00	766.971,18	10	1,14	13,50	38.492,01	21	0,06
6,50	685.631,81	10	1,02	14,00	12.841,80	27	0,02
7,00	611.335,19	10	0,91	14,50	-11.217,74	--	-0,02
7,50	543.318,89	10	0,81	15,00	-33.813,93	--	-0,05

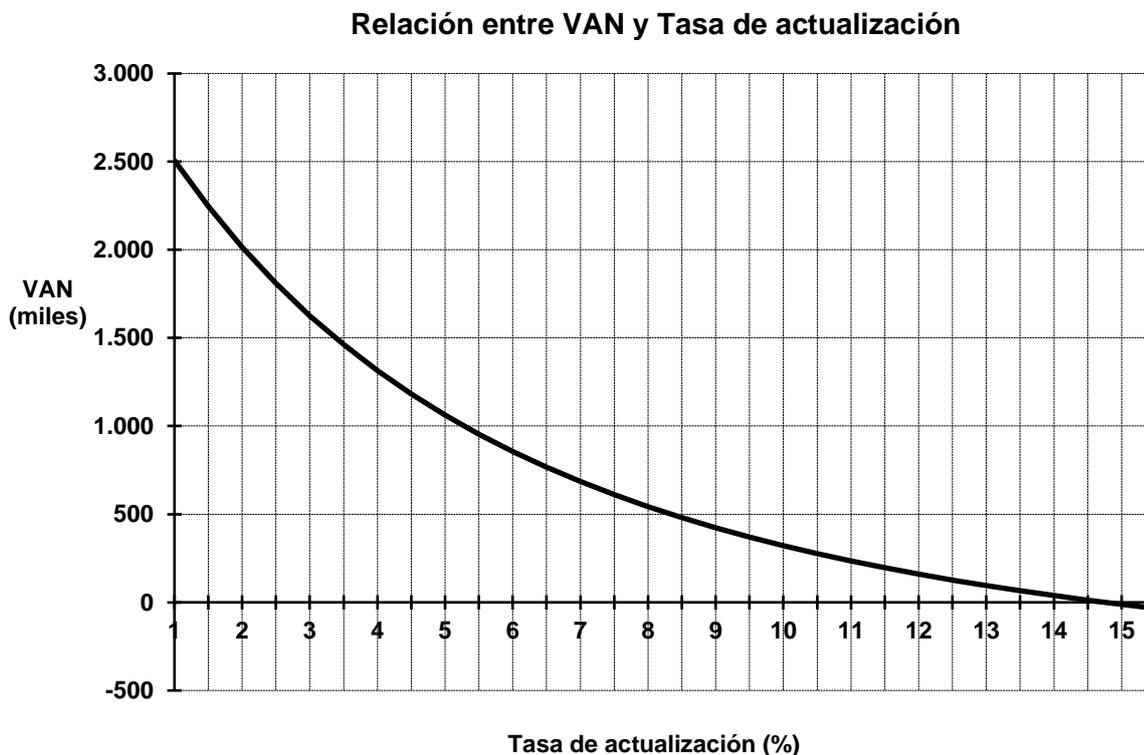


Figura 2. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización al realizar el proyecto con financiación propia.

Para una tasa de actualización del 5 % el Valor Actual Neto (VAN) es de 954.404,54 € y la Tasa Interna de Rendimiento es del 13,69 %. El periodo de recuperación de la inversión son 9 años y la relación entre el beneficio obtenido y la inversión realizada es de 1,41.

7.1.3. Análisis de sensibilidad

A continuación, se presenta el análisis de sensibilidad, en el cual se analizan el TIR y VAN si se varía la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto; para observar si el proyecto sigue siendo rentable ante una posible variación en las estimaciones realizadas.

Se obtiene la opción más rentable para una variación de la inversión de -3%, de los flujos de 5% y vida útil de 40 años (opción D); y la menos rentable para 3 % más de inversión, - 7% de flujos de caja y vida útil de 30 años (opción E).

No obstante, se observa alta rentabilidad en todos los sucesos analizados, puesto que el VAN es siempre positivo.

Análisis de sensibilidad

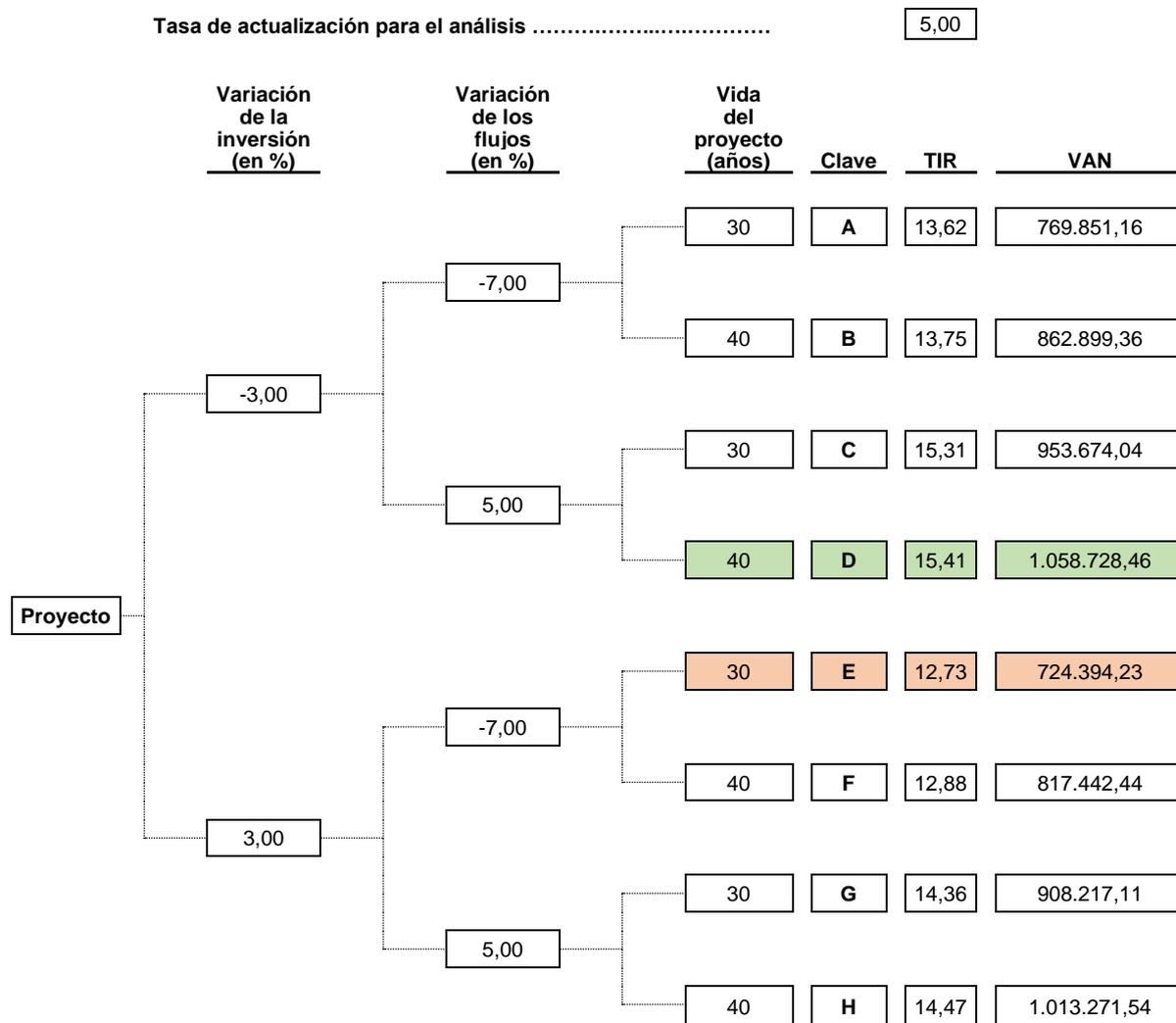


Figura 3. Resultados del análisis de sensibilidad facilitado por el programa Valproin con la tasa de actualización para el análisis del 5 %, para realización del proyecto sin financiación ajena.

Clave	TIR	Clave	VAN
D	15,41	D	1.058.728,46
C	15,31	H	1.013.271,54
H	14,47	C	953.674,04
G	14,36	G	908.217,11
B	13,75	B	862.899,36
A	13,62	F	817.442,44
F	12,88	A	769.851,16
E	12,73	E	724.394,23

7.2. Con financiación ajena

7.2.1. Estructura de los flujos de caja

En este apartado se presentan los flujos de caja en valores monetarios, actualizados con la inflación a lo largo de la vida útil del proyecto, si se realiza con parte de financiación ajena. Se muestra una gráfica de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y nominales (contando con la inflación).

Tabla 18. Estructura de flujos de caja si se realiza el proyecto con parte de financiación ajena, en €.

Año	COBROS		PAGOS (con inversión)		FLUJOS		INCREMENTO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	DE FLUJO
O		430.110,78		445.026,52			
1			7.998,13	319.246,94	-28.998,13	3.050,74	-32.048,87
2	74.387,49		29.160,76	40.471,12	24.226,73	3.021,76	21.204,97
3	105.133,36		32.683,94	56.362,58	16.086,83	2.993,05	13.093,78
4	166.442,08		43.320,27	75.204,05	66.759,23	2.964,62	63.794,61
5	206.004,60		40.795,43	56.362,58	108.846,59	2.936,45	105.910,13
6	204.048,50		40.959,64	56.362,58	106.726,28	2.908,56	103.817,72
7	202.110,98		41.124,51	56.362,58	104.623,89	2.880,93	101.742,96
8	200.191,85		41.290,04	56.362,58	102.539,23	2.853,56	99.685,67
9	198.290,94		41.456,23	56.362,58	100.472,13	2.826,45	97.645,68
10	196.408,09		41.623,10	56.362,58	98.422,41	2.799,60	95.622,81
11	194.543,11		41.790,64		152.752,47	2.773,00	149.979,47
12	192.695,84	13.436,27	41.958,85	52.507,35	111.665,91	2.746,66	108.919,26
13	190.866,12		42.127,74		148.738,38	2.720,56	146.017,82
14	189.053,76	1.449,94	40.418,58	19.289,70	130.795,43	2.694,72	128.100,71
15	187.258,62	497,04	40.581,32	2.957,65	144.216,70	2.669,12	141.547,58
16	185.480,52	3.682,83	40.744,71	16.193,44	132.225,20	2.643,76	129.581,43
17	183.719,31	877,71	42.797,28	5.366,13	136.433,62	2.618,65	133.814,97
18	181.974,82		42.969,54		139.005,28	2.593,77	136.411,51
19	180.246,89		43.142,50		137.104,39	2.569,13	134.535,26
20	178.535,37	6.341,64	43.316,15	21.696,37	119.864,49	2.544,72	117.319,77
21	176.840,10	2.359,55	43.490,50	72.661,00	63.048,15	2.520,55	60.527,61
22	175.160,93	3.630,02	43.665,55	14.044,51	121.080,88	2.496,60	118.584,28
23	173.497,71		43.841,31		129.656,39	2.472,88	127.183,51
24	171.850,27	9.371,54	44.017,78	44.977,81	92.226,22	2.449,39	89.776,83
25	170.218,48	665,69	44.194,95	13.007,48	113.681,75	2.426,12	111.255,62
26	168.602,19	300,05	44.372,84	1.510,59	123.018,81	2.403,07	120.615,73
27	167.001,24		44.551,45		122.449,79	2.380,25	120.069,55
28	165.415,49	3.284,24	42.741,83	31.782,16	94.175,75	2.357,63	91.818,12
29	163.844,80		42.913,92		120.930,89	2.335,24	118.595,65
30	162.289,03	430,74	43.086,70	3.140,16	116.492,91	2.313,05	114.179,86
31	160.748,03		45.257,24		115.490,78	2.291,08	113.199,71
32	159.221,66	4.057,39	45.439,41	20.278,67	97.560,98	2.269,31	95.291,66
33	157.709,78		45.622,31		112.087,47	2.247,75	109.839,72
34	156.212,26	919,96	45.805,94	4.180,60	107.145,68	2.226,40	104.919,28
35	154.728,96		45.990,32		108.738,65	2.205,25	106.533,40
36	114.981,51	7.454,71	45.754,48	42.970,77	33.710,97	2.184,30	31.526,67
37	113.889,89		45.938,66		67.951,23	2.163,55	65.787,68
38	112.808,63	267,58	46.123,58	1.584,71	65.367,92	2.142,99	63.224,93
39	89.429,81		46.053,58		43.376,23	2.122,64	41.253,59
40	88.580,90	58.338,94	46.238,97		100.680,88	2.102,47	98.578,41

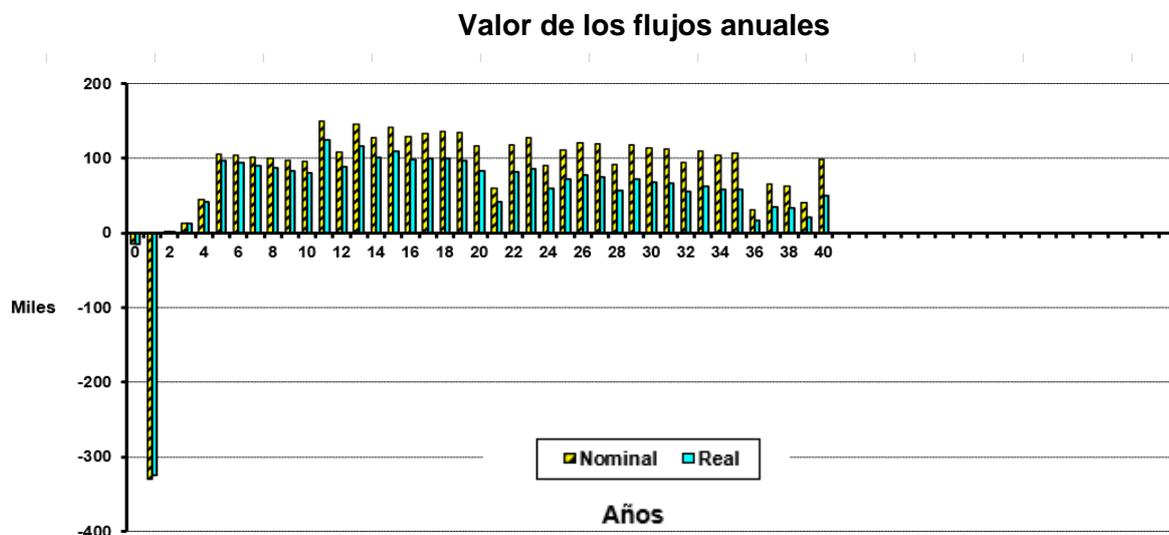


Figura 4. Gráfica de la evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto, si se realiza con parte de financiación ajena.

Observando la gráfica se puede concluir que los flujos de caja son positivos salvo el segundo año, en el que hay una importante inversión sin ayudas complementarias.

7.2.2. Indicadores de rentabilidad

En la Tabla 19 se representa el valor de los indicadores de rentabilidad utilizados para la valoración del proyecto que son: el Valor Actual Neto (VAN), tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión (Q), para las diferentes tasas de actualización, de las cuales importa la del 5%, que es la escogida para el proyecto.

Tabla 19. Indicadores de rentabilidad para varias tasas de actualización y con parte de financiación ajena.

Tasa interna de rendimiento (TIR) (%).....18,28 %

Tasa actualiz. (%)	VAN	Tiempo recuperación	Ben/inv Q	Tasa actualiz. (%)	VAN	Tiempo recuperación	Ben/inv (Q)
0,50	2.412.079,71	8	7,00	8,00	536.301,69	9	1,69
1,00	2.164.843,16	8	6,32	8,50	486.254,08	10	1,54
1,50	1.946.356,26	8	5,72	9,00	440.468,46	10	1,40
2,00	1.752.766,49	8	5,18	9,50	398.504,17	10	1,28
2,50	1.580.790,01	8	4,70	10,00	359.973,34	10	1,16
3,00	1.427.621,64	8	4,26	10,50	324.533,77	11	1,05
3,50	1.290.859,84	8	3,88	11,00	291.882,99	11	0,95
4,00	1.168.444,22	8	3,53	11,50	261.753,09	11	0,86
4,50	1.058.603,17	8	3,21	12,00	233.906,29	11	0,77
5,00	959.810,09	9	2,93	12,50	208.131,14	11	0,69
5,50	870.746,66	9	2,67	13,00	184.239,24	12	0,61
6,00	790.271,93	9	2,44	13,50	162.062,40	12	0,54
6,50	717.396,33	9	2,23	14,00	141.450,19	13	0,47
7,00	651.259,72	9	2,03	14,50	122.267,82	13	0,41
7,50	591.112,85	9	1,85	15,00	104.394,25	13	0,35

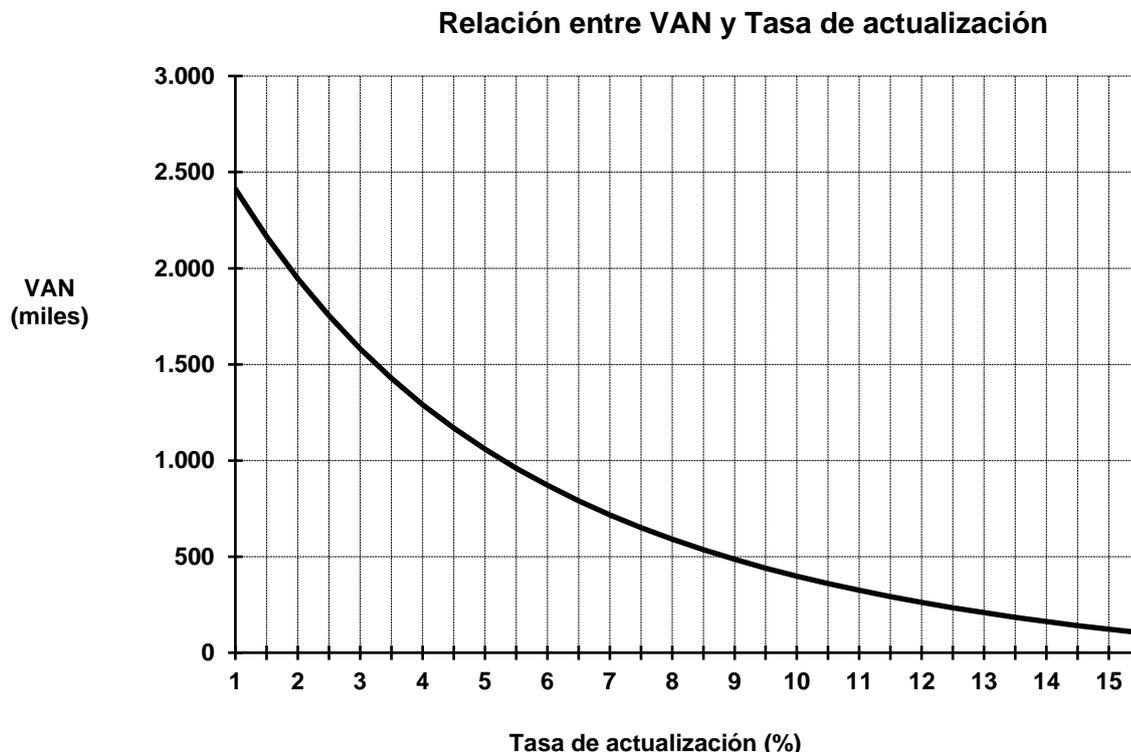


Figura 5. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización al realizar el proyecto con parte de financiación ajena.

Para una tasa de actualización del 5 % el Valor Actual Neto (VAN) es de 959.810,99 € y la Tasa Interna de Rendimiento es del 18,28 %. El periodo de recuperación de la inversión son 9 años y la relación entre el beneficio obtenido y la inversión realizada es de 2,93.

7.2.3. Análisis de sensibilidad

A continuación, se presenta el análisis de sensibilidad, en el cual se analizan el TIR y VAN si se varía la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto; para observar si el proyecto sigue siendo rentable ante una posible variación en las estimaciones realizadas.

Se obtiene la opción más rentable para una variación de la inversión de -3%, de los flujos de 5% y vida útil de 40 años (opción D); y la menos rentable para 3 % más de inversión, - 7% de flujos de caja y vida útil de 30 años (opción E).

No obstante, se observa alta rentabilidad en todos los sucesos analizados, puesto que el VAN es siempre positivo.

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 5,00

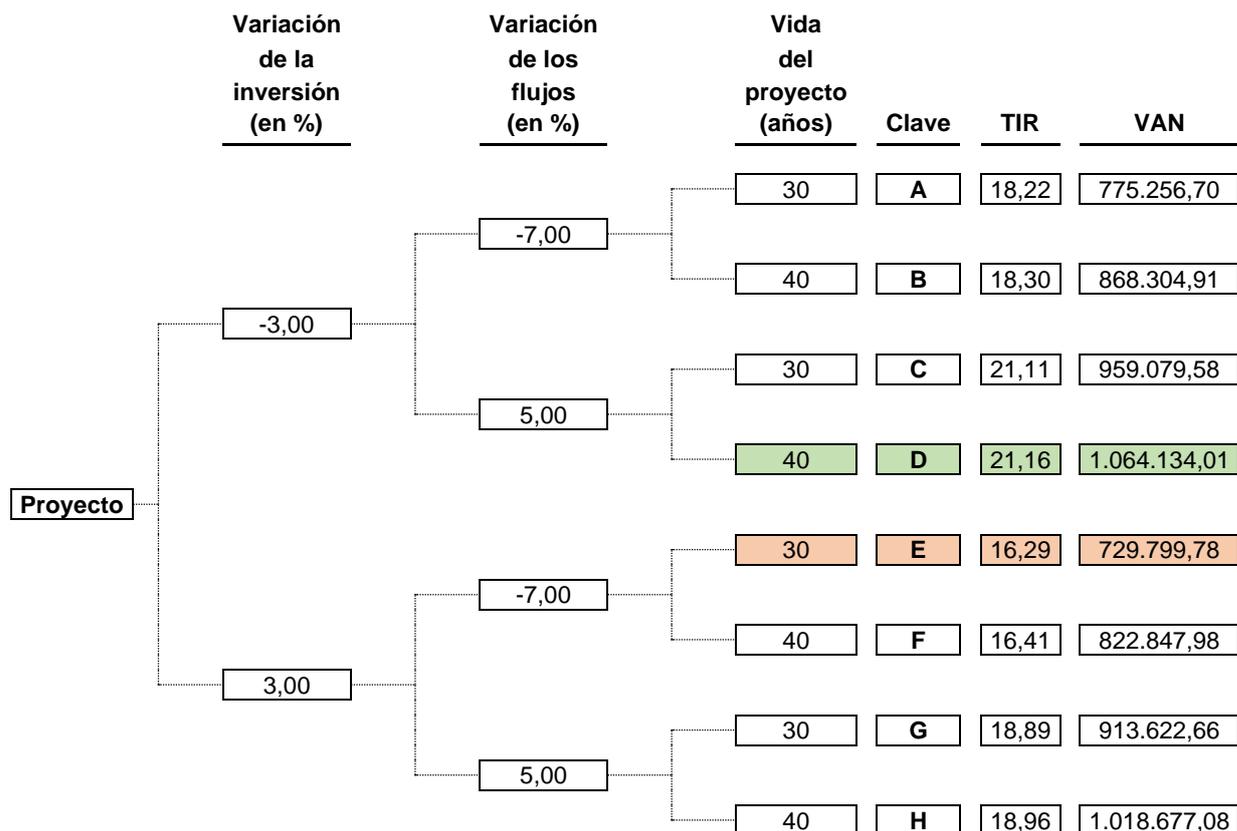


Figura 6. Resultados del análisis de sensibilidad facilitado por el programa Valproin con la tasa de actualización para el análisis del 5 %, para realización del proyecto con parte de financiación ajena.

Clave	TIR
D	21,16
C	21,11
H	18,96
G	18,89
B	18,30
A	18,22
F	16,41
E	16,29

Clave	VAN
D	1.064.134,01
H	1.018.677,08
C	959.079,58
G	913.622,66
B	868.304,91
F	822.847,98
A	775.256,70
E	729.799,78

8. CONCLUSIONES

Tras la valoración de los dos supuestos propuestos, cuyos indicadores principales se recogen en la Tabla 19, se procede a valorar los resultados obtenidos.

Tabla 20. Resumen y comparación de la rentabilidad del proyecto con financiación propia y con parte de financiación ajena.

INDICADOR	CON FINANCIACIÓN PROPIA	CON PARTE DE FINANCIACIÓN AJENA
Valor Actual Neto (VAN)	954.404,54 €	959.810,99 €
Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	13,69 %	18,28 %
Relación beneficio/inversión (Q)	1,41	2,93
Tiempo de recuperación	9 años	9 años

Se obtiene en ambos supuestos una elevada rentabilidad, habiéndose obtenido flujos de caja positivos todos a partir del segundo año.

Al tener que elegir entre los dos supuestos, se recomienda la financiación ajena como la más rentable y recomendable para el promotor, al suponer una cantidad menor de capital inicial propio a aportar. El tiempo de recuperación es el mismo, pero las tasas de rendimiento son mucho mayores, al igual que la relación beneficio inversión, puesto que se obtienen beneficios ligeramente superiores (VAN mayor) y se tiene que invertir un capital propio inferior. Además, se obtienen flujos de caja positivos en todos los años a excepción de los dos primeros, por lo que no va a haber problema para pagar el crédito, ya que se ha cogido con una carencia de dos años.

Se puede concluir que el proyecto es viable económicamente, pues, aunque pueda haber variaciones en las cosechas y precio de la uva, se han obtenido resultados viables en todos los casos valorados.

DOCUMENTO 2

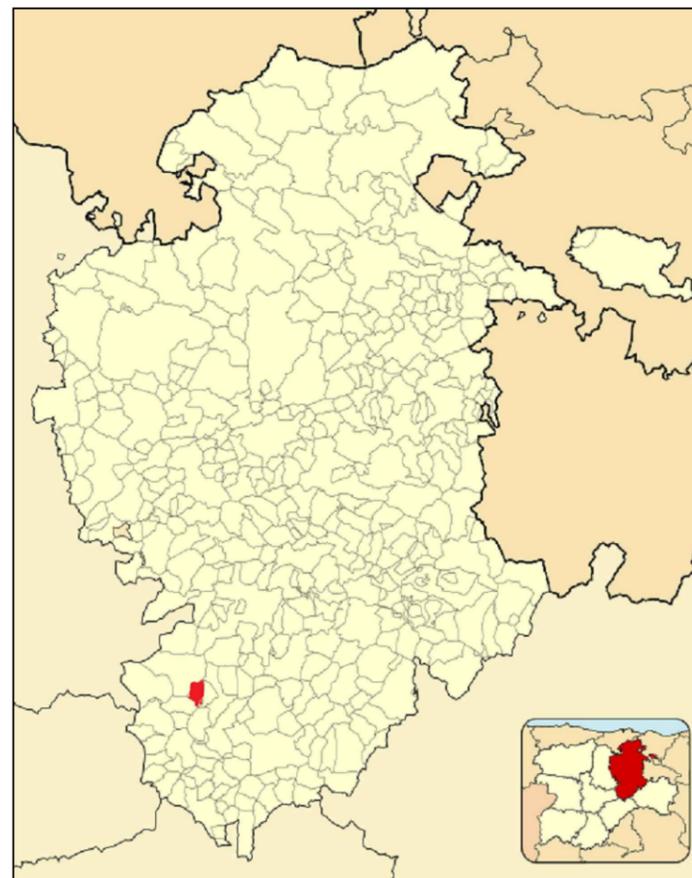
PLANOS

ÍNDICE

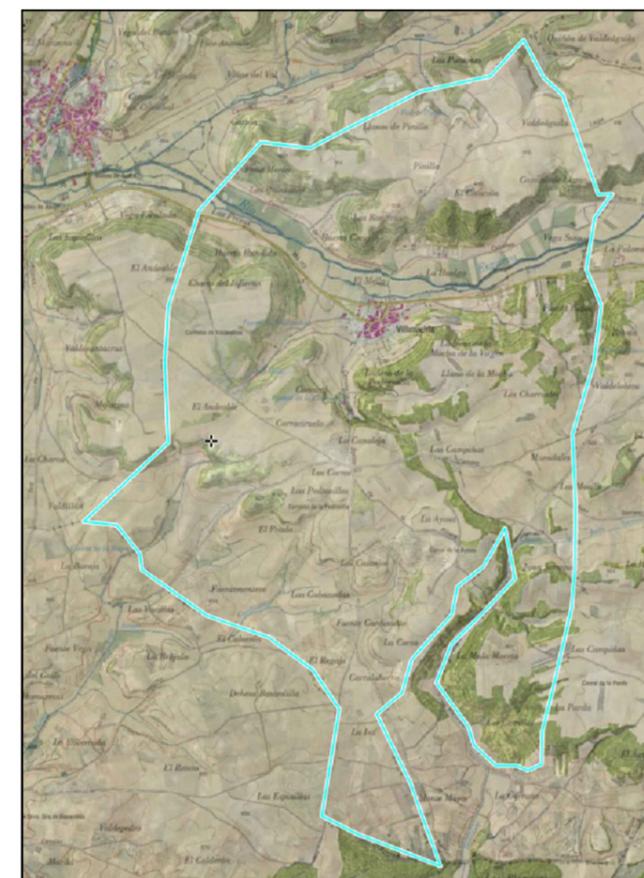
- Plano N°1. Plano de localización
- Plano N°2. Viñedo: emplazamiento y accesos
- Plano N°3. Viñedo: formación de la parcela
- Plano N°4. Viñedo: espaldera
- Plano N°5. Viñedo: detalle de espaldera
- Plano N°6. Viñedo: instalación de riego
- Plano N°7. Caseta de riego: alzados
- Plano N°8. Caseta de riego: planta y cabezal
- Plano N°9. Caseta de riego: detalles constructivos
- Plano N°10. Caseta de riego: instalación de electricidad
- Plano N°11. Caseta de riego: esquema unifilar
- Plano N°12. Placas solares: estructura y disposición
- Plano N°13. Placas solares: cimentación
- Plano N°14. Placas solares: uniones
- Plano N°15. Nave: emplazamiento y accesos
- Plano N°16. Nave: superficies y acotaciones
- Plano N°17. Nave: maquinaria y mobiliario
- Plano N°18. Nave: alzados I
- Plano N°19. Nave: alzados II
- Plano N°20. Nave: cimentación y toma a tierra
- Plano N°21. Nave: detalles cimentación
- Plano N°22. Nave: cubierta
- Plano N°23. Nave: estructura
- Plano N°24. Nave: pórticos
- Plano N°25. Nave: uniones I
- Plano N°26. Nave: uniones II
- Plano N°27. Nave: uniones III
- Plano N°28. Nave: uniones IV
- Plano N°29. Nave: instalación de fontanería
- Plano N°30. Nave: instalación de saneamiento
- Plano N°31. Nave: instalación de iluminación
- Plano N°32. Nave: instalación de electricidad
- Plano N°33. Nave: esquema unifilar – cuadro principal
- Plano N°34. Nave: esquema unifilar – cuadro secundario



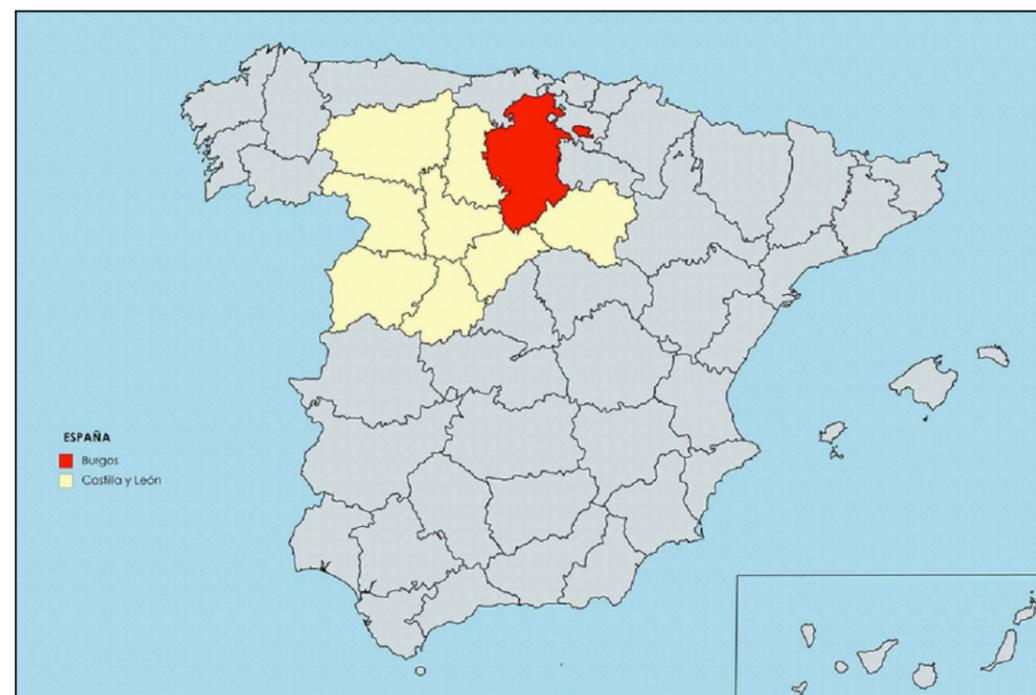
Localización de España en la Unión Europea y Europa



Localización Villatuelda en Burgos



Término municipal de Villatuelda



Localización de Castilla y León y Burgos en España

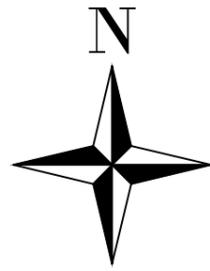


	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

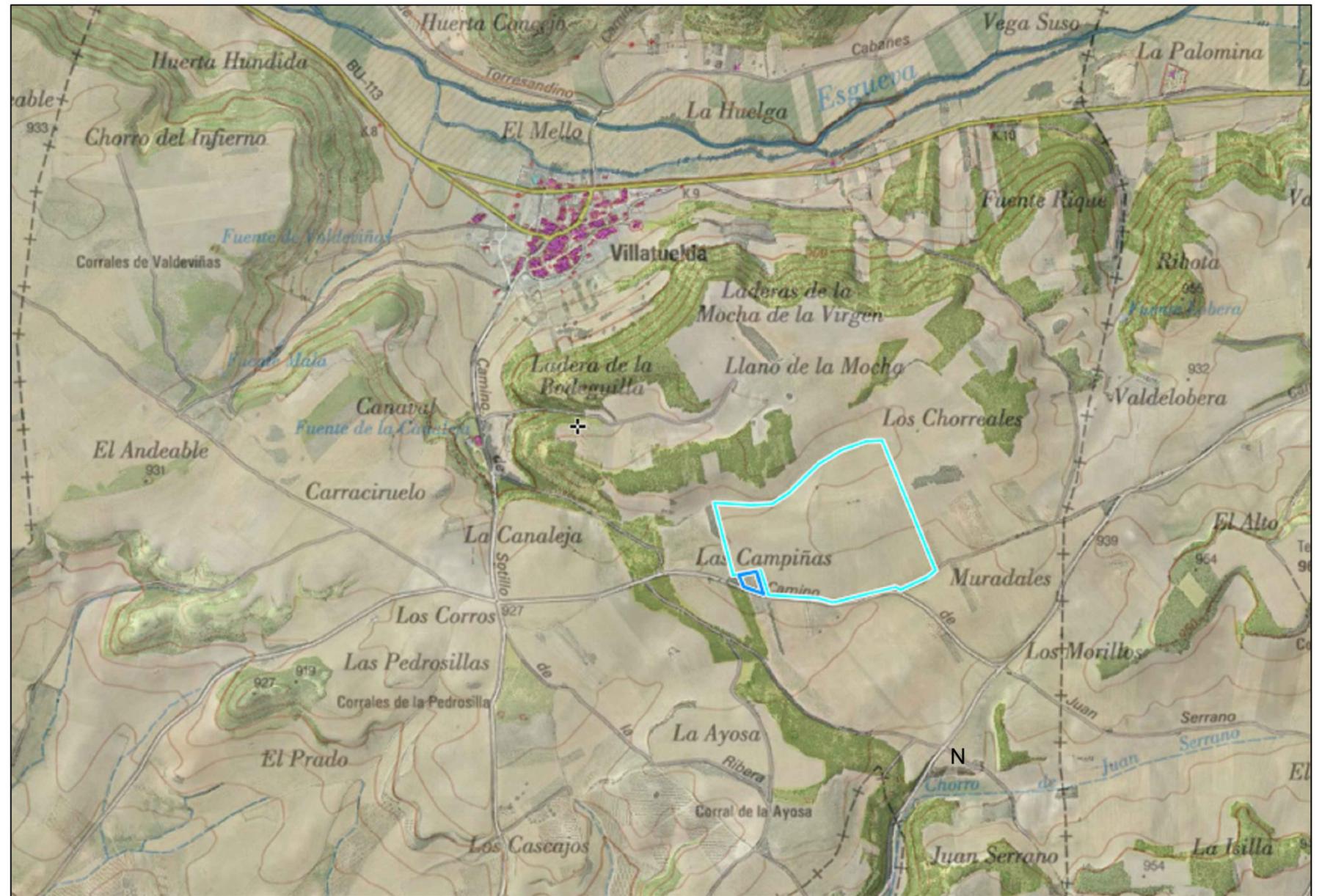
PROMOTOR _____ Ausencio Monge Herrero	ESCALA _____ S/E	N° PLANO _____ 1
--	---------------------	---------------------

TÍTULO DEL PLANO _____ PLANO DE LOCALIZACIÓN	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge 
---	--

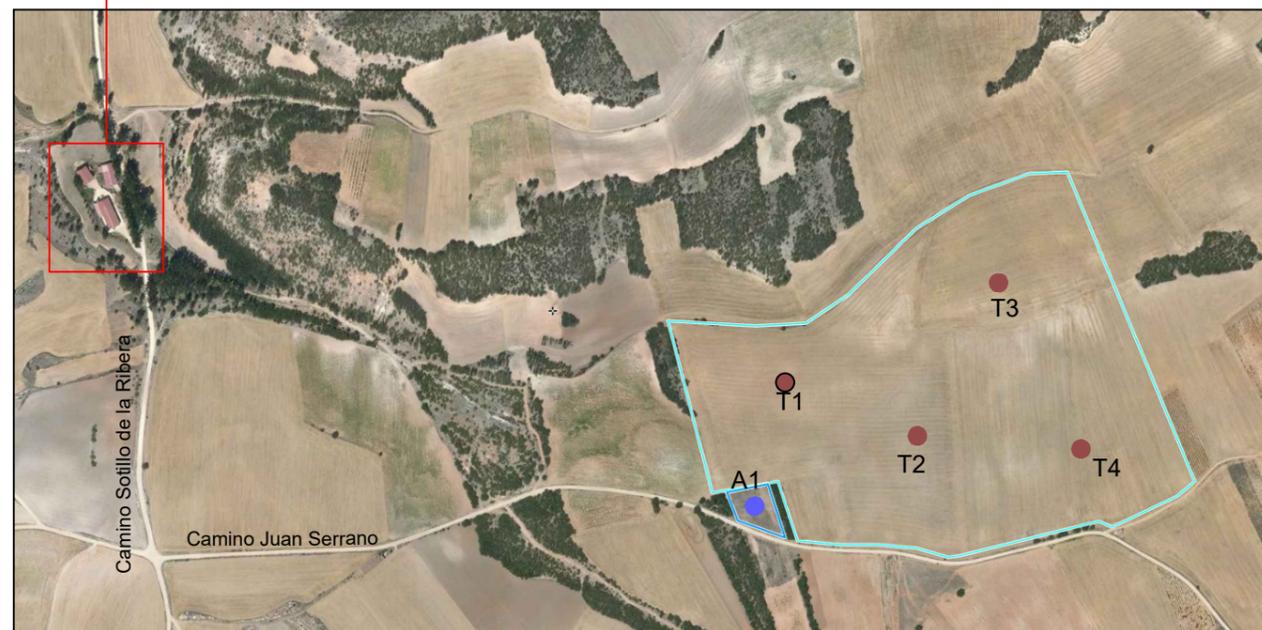
TITULACIÓN _____ Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Junio 2020 FIRMA _____
--	----------------------------------



LATITUD		LONGITUD	
TOMAS DE TIERRA			
T1	41° 48' 24,83" N	3° 52' 27,65" O	
T2	41° 48' 22,77" N	3° 52' 22,30" O	
T3	41° 48' 29,30" N	3° 52' 13,54" O	
T4	41° 48' 22,45" N	3° 52' 8,06" O	
TOMAS DE AGUA			
P2	41° 48' 20,03" N	3° 52' 27,99" O	



Explotación de ovino





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

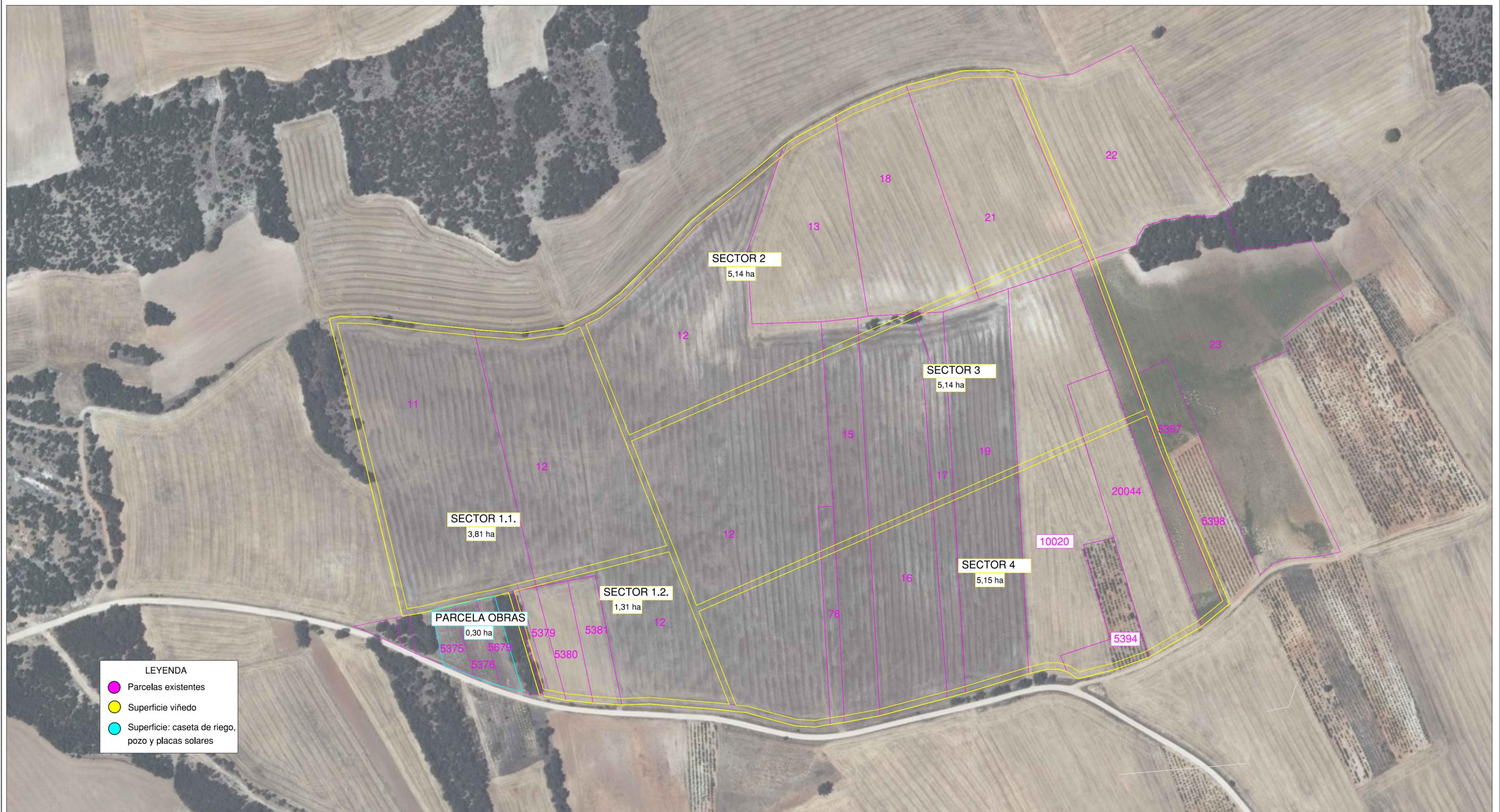
_____ TÍTULO DEL PROYECTO _____



Ausencio Monge Herrero	S/E	2
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

VIÑEDO: EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge
TÍTULO DEL PLANO _____	

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Junio 2020
TITULACIÓN _____	FIRMA _____



LEYENDA

- Parcelas existentes
- Superficie viñedo
- Superficie: caseta de riego, pozo y placas solares

	Poligono	Parcela	Superficie (ha)	Superficie utilizada (ha)	Inclinación (%)		Poligono	Parcela	Superficie (ha)	Superficie utilizada (ha)	Inclinación (%)
1°	504	11	2,345	2,345	7,7	10°	504	23	3,163	0,627	6,2
2°	504	12	7,389	7,389	6,8	11°	504	76	0,189	0,189	5,1
3°	504	13	1,047	1,047	8,8	12°	504	5379	0,149	0,149	7,2
4°	504	15	0,84	0,84	5,3	13°	504	5380	0,207	0,207	8,1
5°	504	16	1,52	1,52	5,4	14°	504	5381	0,212	0,212	6,9
6°	504	17	0,476	0,476	5,7	15°	504	5394	0,322	0,322	6,3
7°	504	18	1,217	1,217	7,3	16°	504	10020	1,697	1,697	5,7
8°	504	19	1,483	1,483	5,3	17°	504	20044	0,855	0,855	3,9
9°	504	21	1,489	1,489	6,1	FINCA DEL PROYECTO			24,6	22,024	6,3



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).
 TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ausencio Monge Herrero
 PROMOTOR _____

1:2000
 ESCALA _____

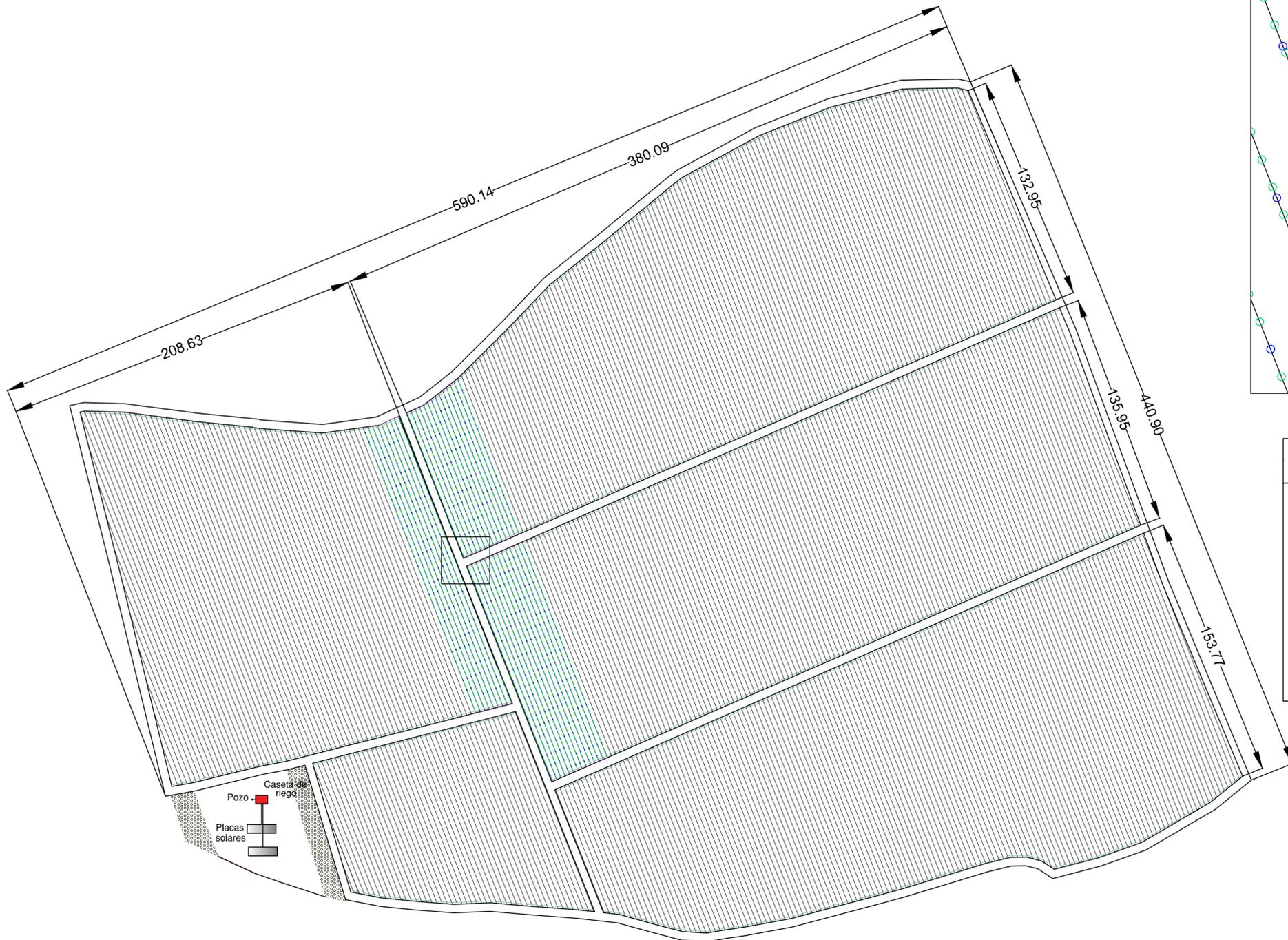
3
 Nº PLANO _____

VIÑEDO: FORMACIÓN DE LA PARCELA
 TÍTULO DEL PLANO _____

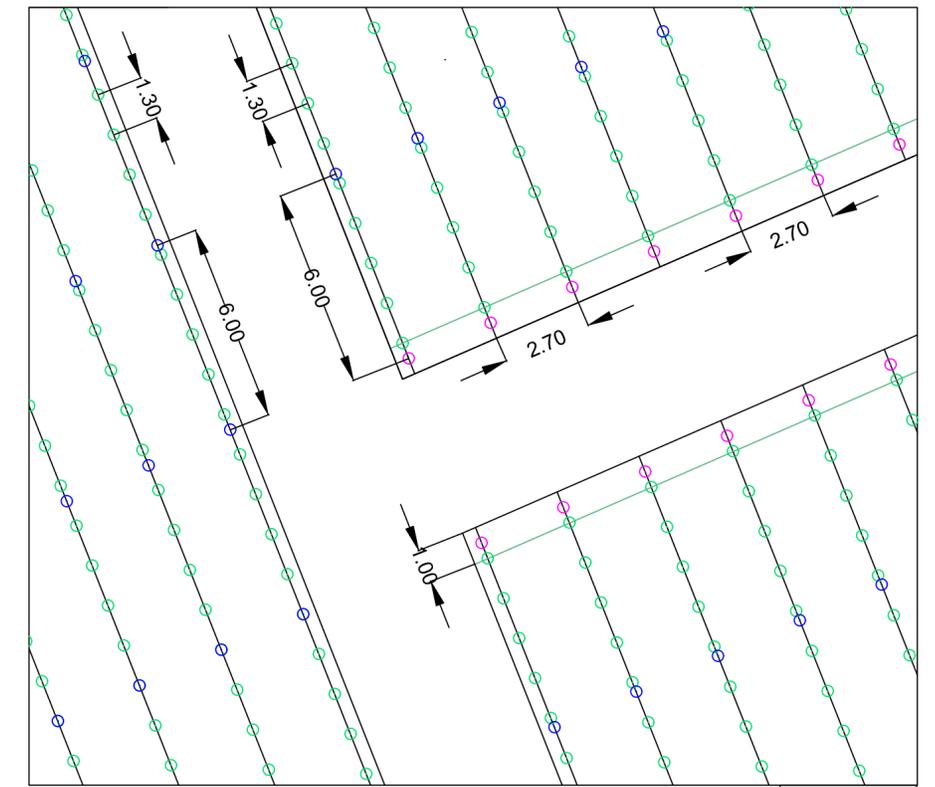
ALUMNO/A: Elena Encinas Monge

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 TITULACIÓN _____

FECHA: Junio 2020
 FIRMA _____



Detalle espaldera



Escala 1:150

LEYENDA

-  Cepas: marco de plantación 1,3 x 2,7 m
-  Postes extremos de madera: 2,5 m de largo y 10-12 cm de diámetro
-  Postes intermedios metálicos: 2,4 m de largo y 2 mm de espesor
-  Colocación de primera línea de cepas
-  Filas de cepas y alambre de espaldera: 4 filas
-  Caseta de riego
-  Placas solares




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)


Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ausencio Monge Herrero
 PROMOTOR

1:2000
 ESCALA

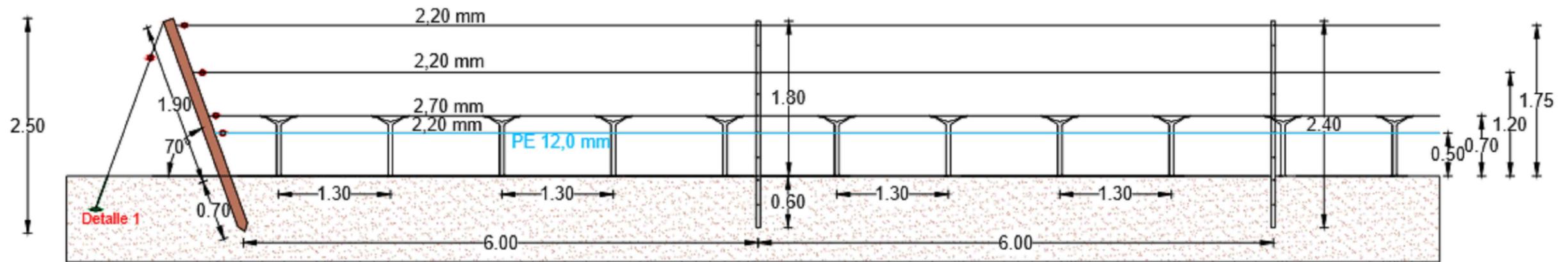
4
 Nº PLANO

VIÑEDO: ESPALDERA
 TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Elena Encinas Monge


Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 TITULACIÓN

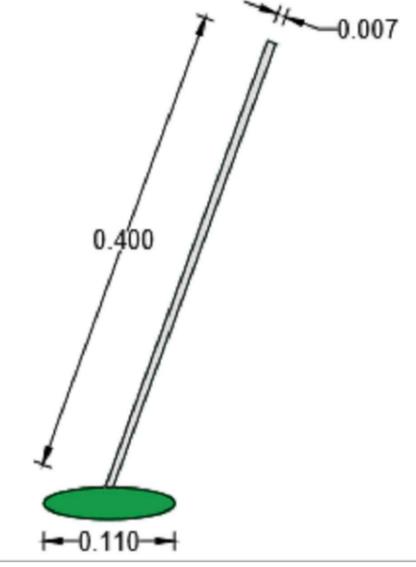
FECHA: Junio 2020
 FIRMA



LEYENDA

	Poste exterior de madera de pino 10-12 cm diámetro		Postes intermedios de acero galvanizado con muescas cada 10 cm
	- Alambre 2,2 mm diámetro, acero galvanizado 95% Zn y 5% Al.		
	- Alambre 2,7 mm diámetro, acero galvanizado 95% Zn y 5% Al.		
	- Lateral de riego 12 mm de polietileno de baja densidad (PE-32)		
	- Tensores Grpple Plus Medium		
	- Viento 2,2 mm diámetro, acero galvanizado 95% Zn y 5% Al.		
	- Anclaje de hélice: barra acero 40 cm + hélice de 11 cm de diámetro.		

DETALLE 1




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

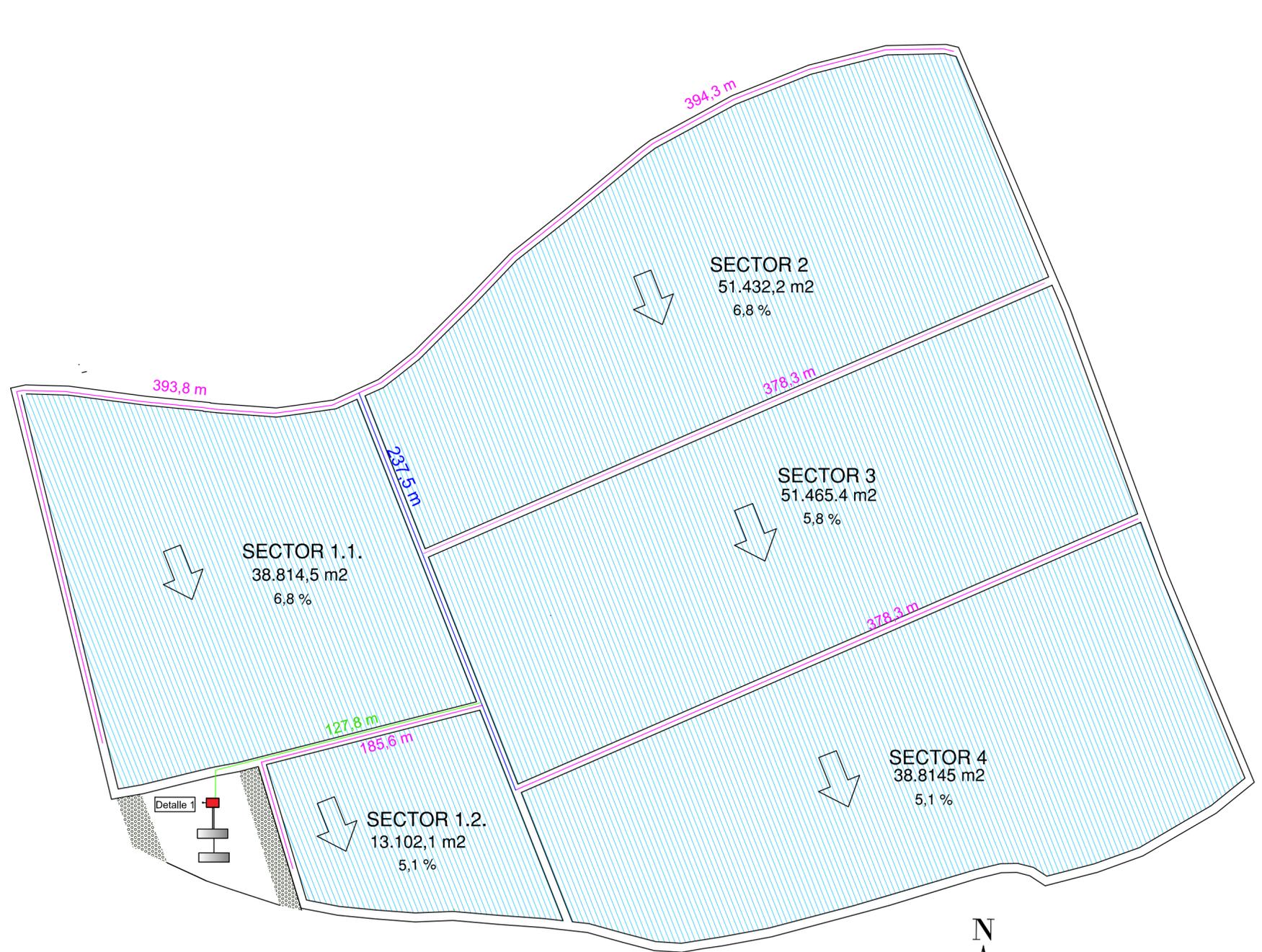
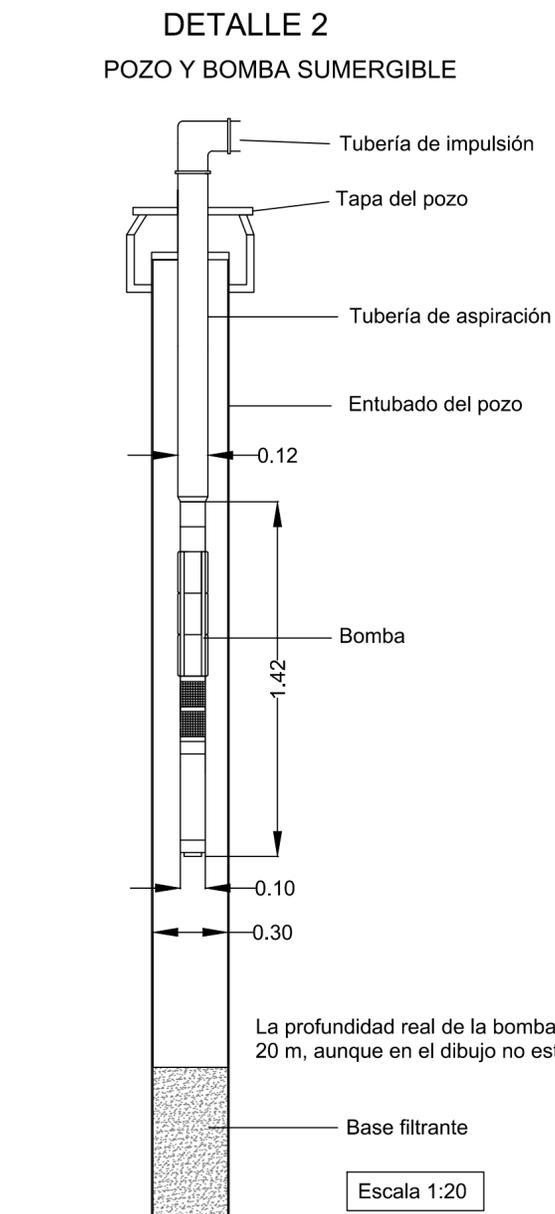
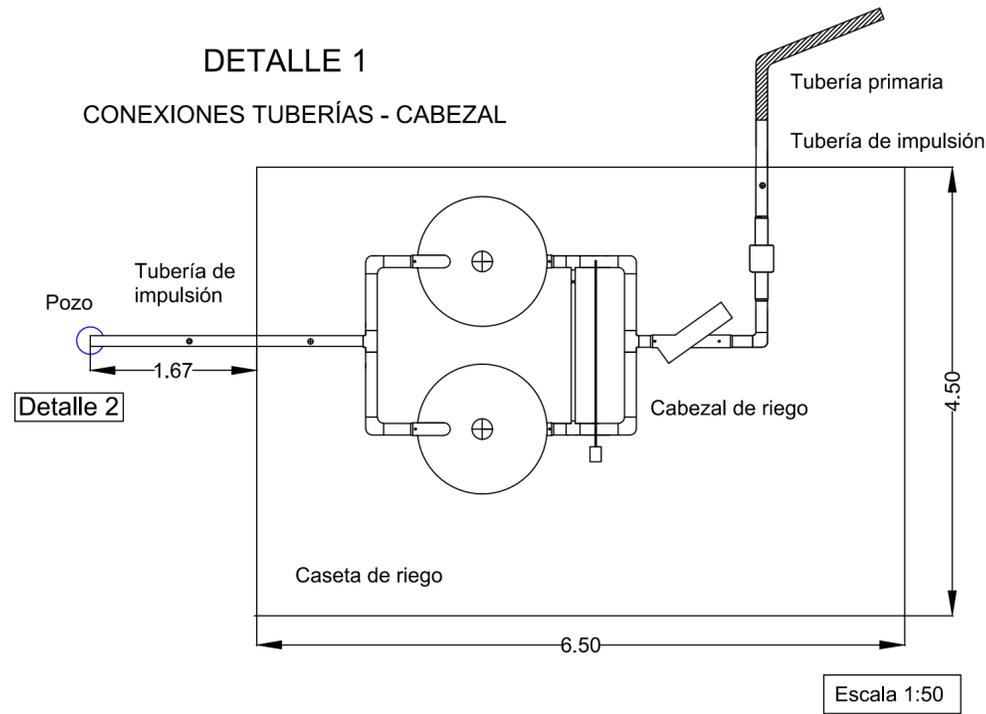

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ausencio Monge Herrero	VARIAS	5
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

PLANTACIÓN: DETALLE ESPALDERA	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge
TÍTULO DEL PLANO	

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Junio 2020	FIRMA
TITULACIÓN		



LEYENDA				
SÍMBOLO	TUBERÍA	MATERIAL	DIÁMETRO INTERIOR	LONGITUD
	Aspiración	PVC	117,0 mm	20,0 m
	Impulsión	PVC	117,0 mm	11,0 m
	Primaria	PVC	117,0 mm	177,8 m
	Secundaria	PVC	131,2 mm	237,5 m
	Terciarias	PVC	S1.1. 103,6 mm S1.2. 59,2 mm 2 103,6 mm 3 103,6 mm 4 103,6 mm	393,8 m 185,6 m 394,3 m 378,3 m 378,3 m
	Laterales	PE	S1.1. 14,0 mm S1.2. 12,0 mm 2, 3, 4 12,0 mm	- - -

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO

Ausencio Monge Herrero

PROMOTOR

ESCALA

1:2000

Nº PLANO

6

TÍTULO DEL PLANO

VIÑEDO: INSTALACIÓN DE RIEGO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

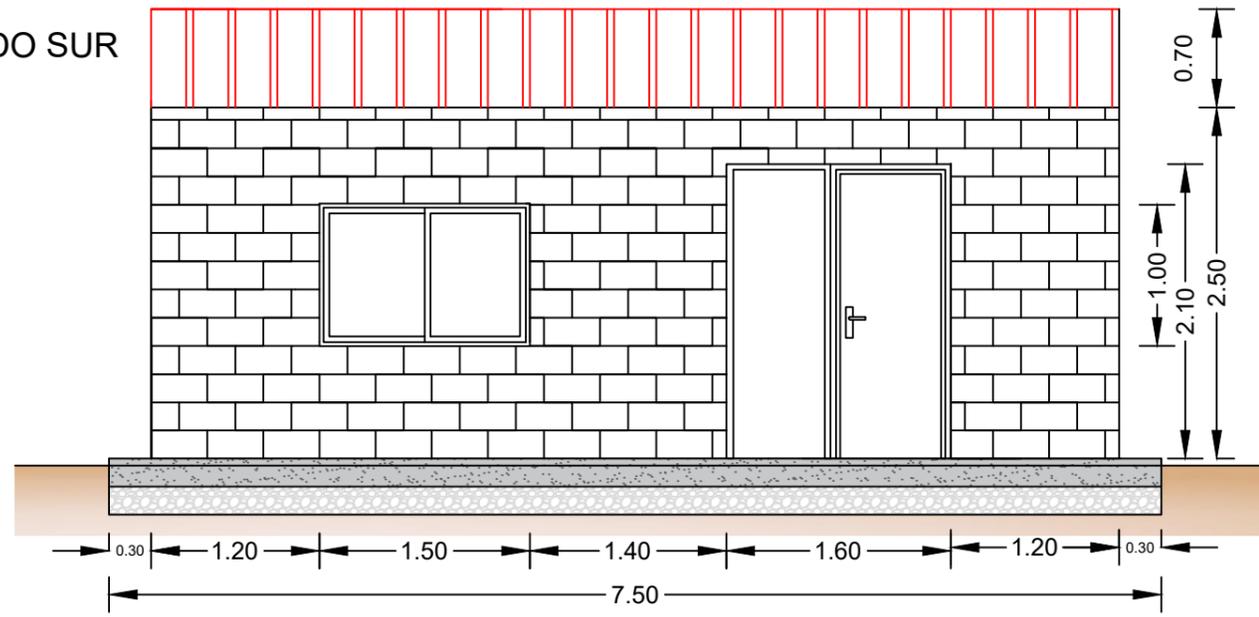
TITULACIÓN

ALUMNO/A: Elena Encinas Monge

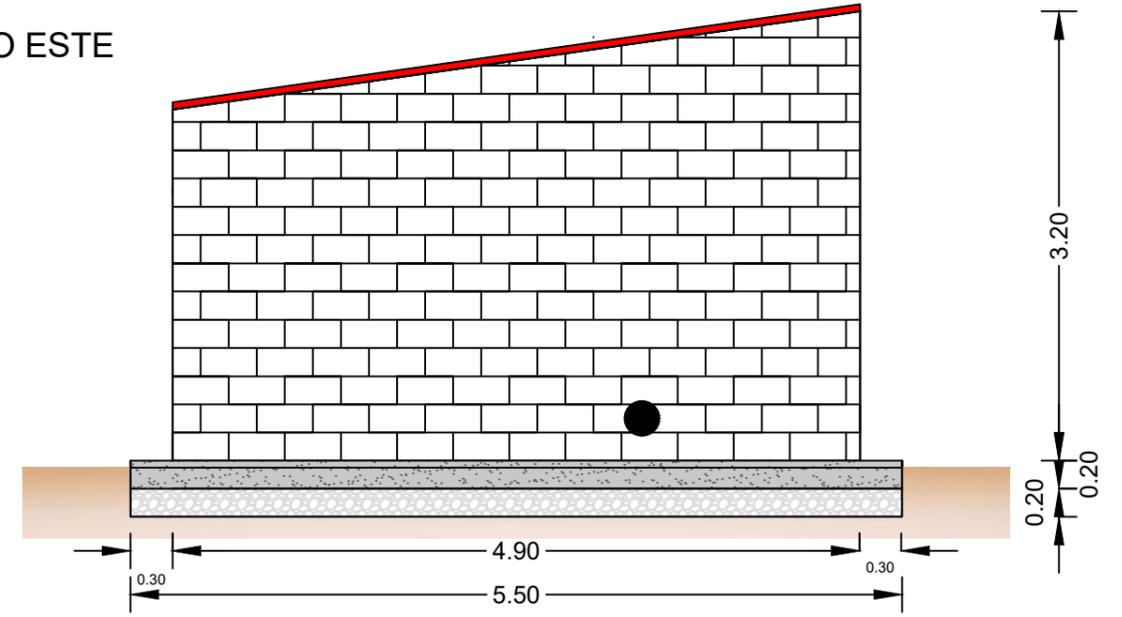
FECHA: Junio 2020

FIRMA

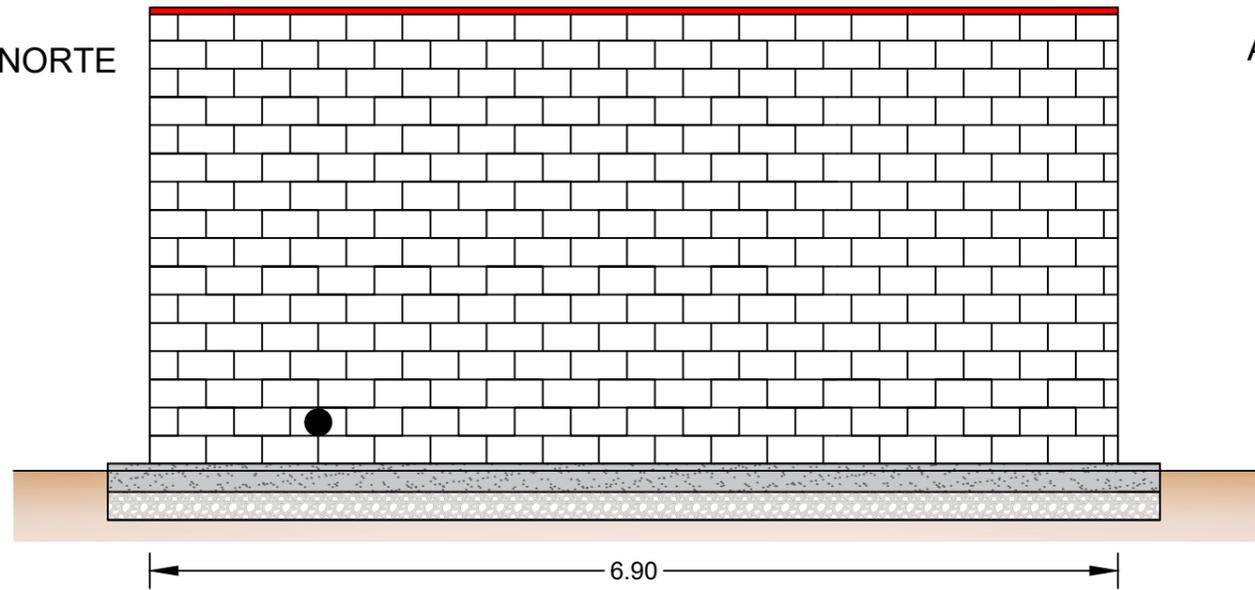
ALZADO SUR



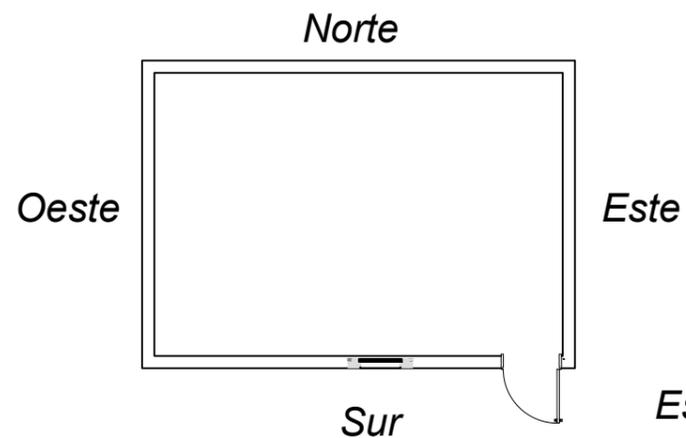
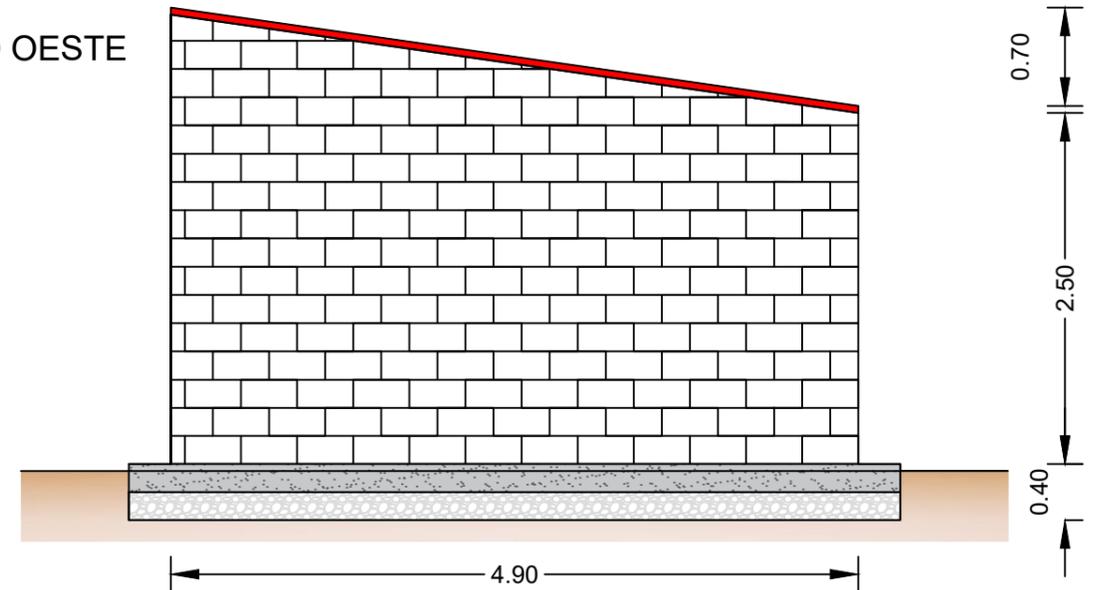
ALZADO ESTE



ALZADO NORTE



ALZADO OESTE



Escala 1:125



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO

Ausencio Monge Herrero

1:50

7

PROMOTOR

ESCALA

Nº PLANO

CASETA DE RIEGO: ALZADOS

ALUMNO/A: Elena Encinas Monge

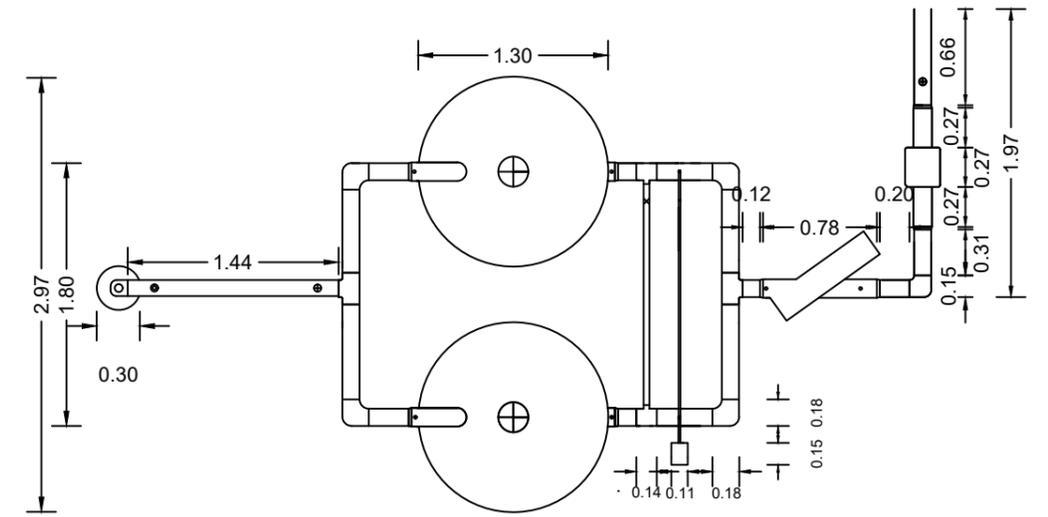
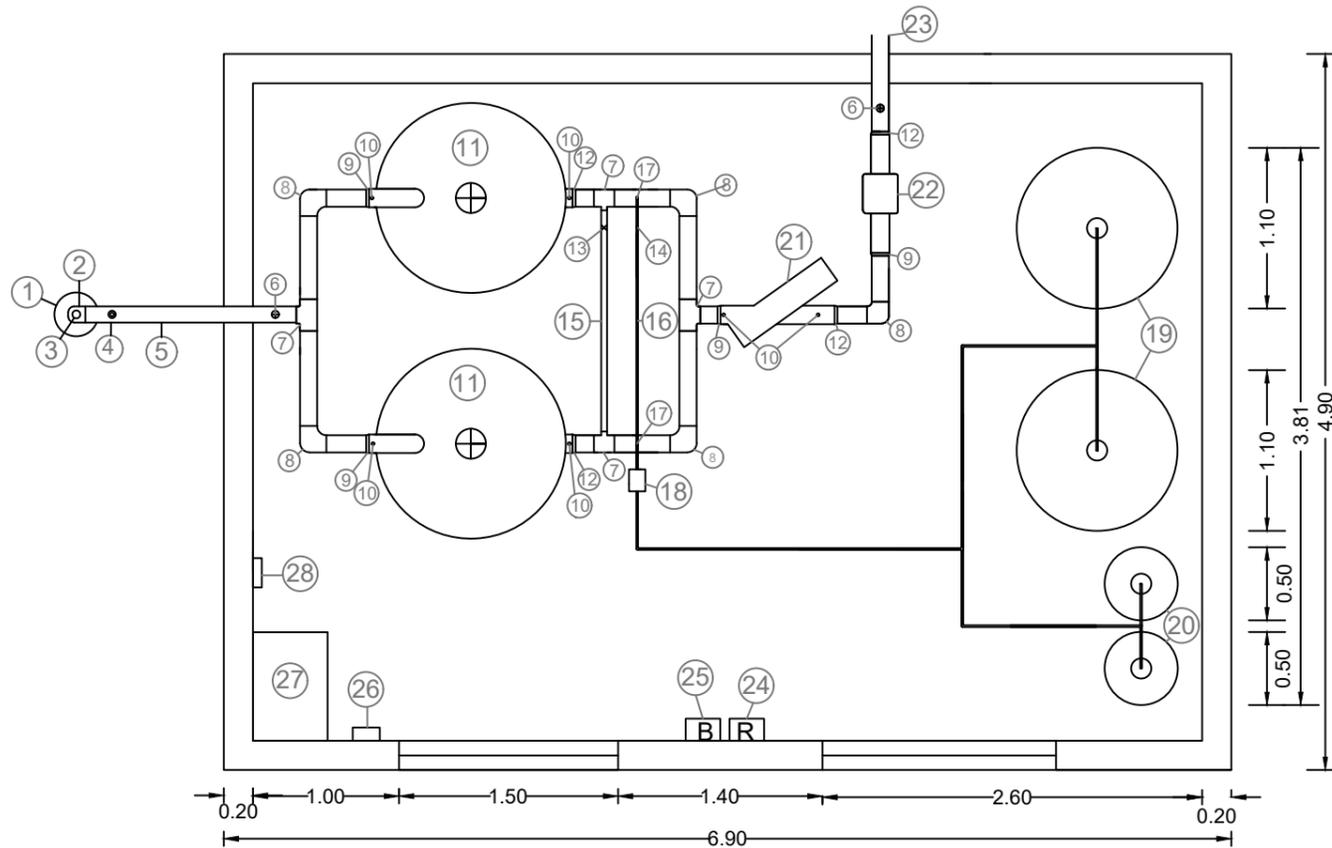
TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

FECHA: Junio 2020

TITULACIÓN

FIRMA



COMPONENTES DE LA CASETA Y CABEZAL DE RIEGO

1. Pozo de 30 cm diámetro	15. Tubería de retrolavado de PVC y 63 mm
2. Grupo de bombeo	16. Tubería de fertilización de Pe y 12 mm
3. Tubería de aspiración de PVC y 125 mm	17. Punto de inyección de fertilizantes
4. Válvula de retención	18. Bomba dosificadora
5. Tubería de impulsión de PVC y 125 mm	19. Depósito de 1500 l
6. Válvula de compuerta y purgador	20. Depósito de 600 l
7. Té de PVC y 125 mm	21. Filtro de malla de 5"
8. Codo 90° de PVC y 125 mm	22. Contador
9. Ensanche	23. Tubería primaria 125 mm
10. Manómetro	24. Regulador
11. Filtro de arena 5"	25. Batería 600 Ah
12. Reducción de tubería	26. Cuadro eléctrico
13. Válvula de bola 1 1/2"	17. Inversor de corriente 100 A
14. Válvula de bola 1/2"	28. Programador de riego


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)


Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ausencio Monge Herrero
 PROMOTOR _____

1:50
 ESCALA _____

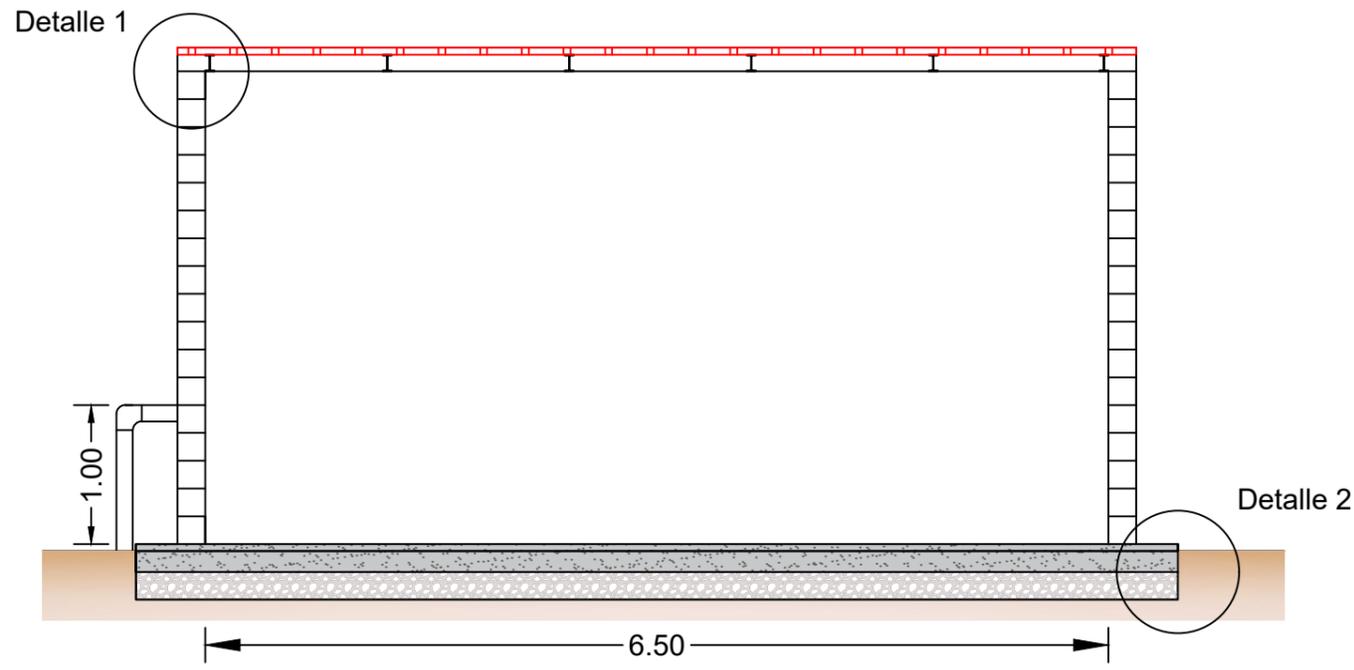
8
 N° PLANO _____

CASETA DE RIEGO: PLANTA Y CABEZAL
 TÍTULO DEL PLANO _____

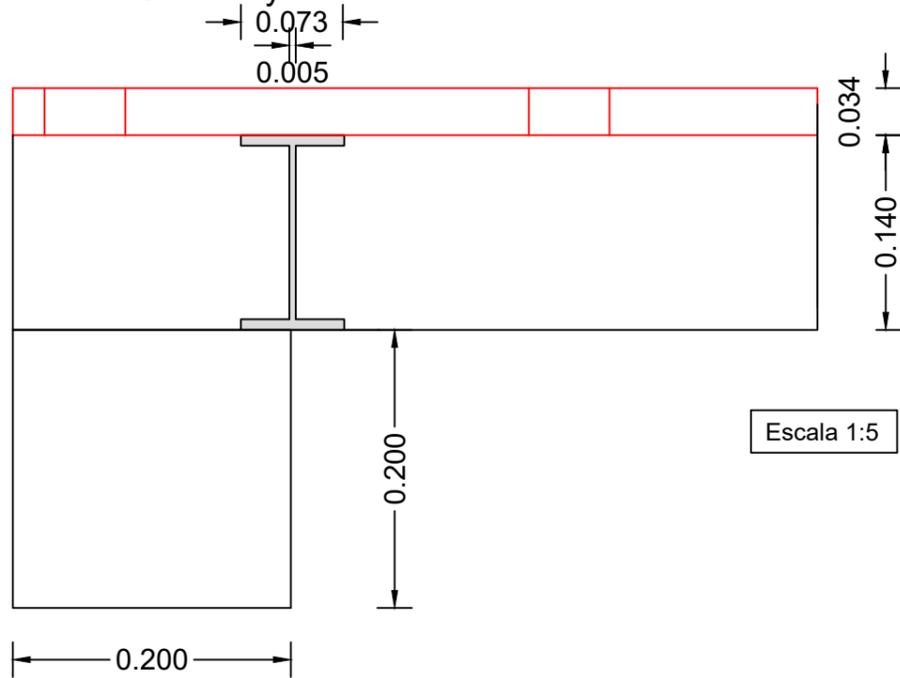
ALUMNO/A: Elena Encinas Monge


Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 TITULACIÓN _____

FECHA: Junio 2020
 FIRMA _____

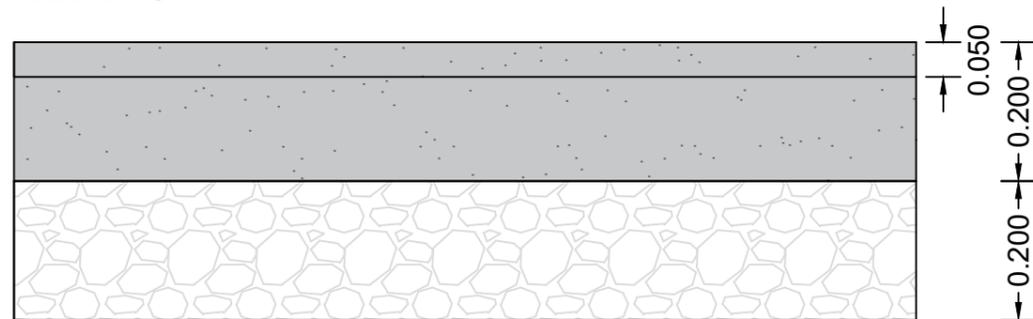


DETALLE 1 - Correas y cubierta

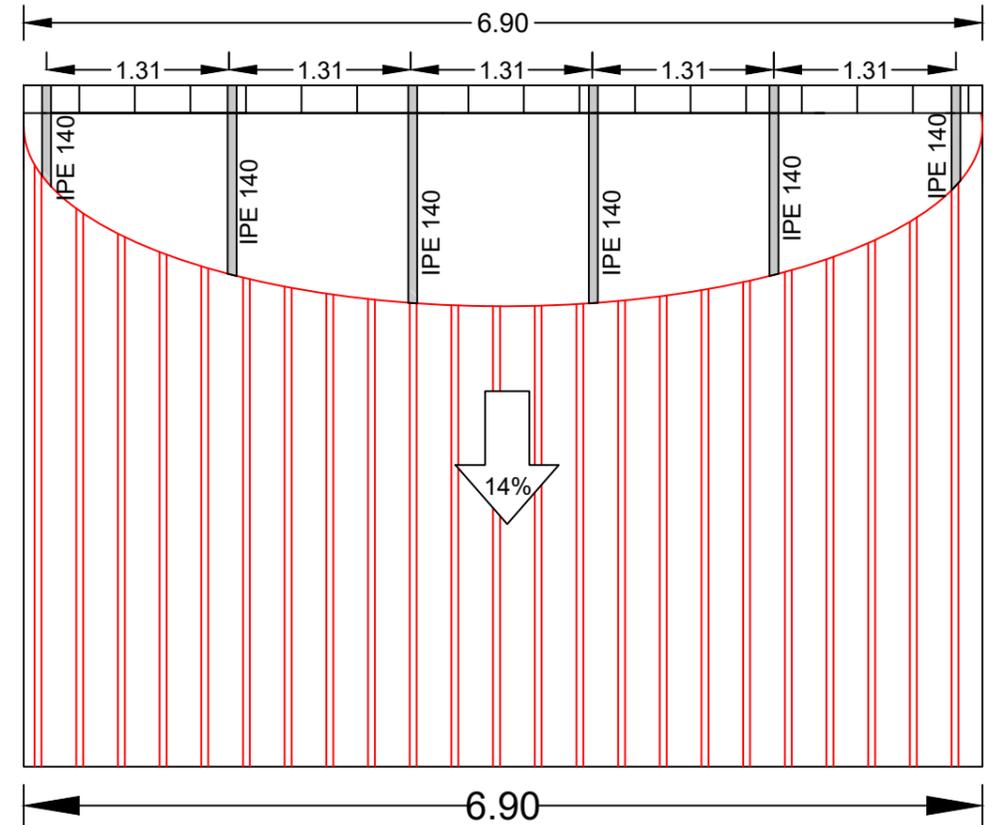


Escala 1:5

DETALLE 2 - Cimentación



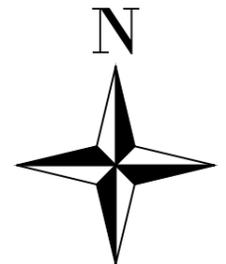
Escala 1:10



Escala 1:50

LEYENDA

- Cubierta tipo sándwich 30 cm espesor y 15,0 kg/m³
- Correas de acero S275 y perfil IPE 140
- Cerramiento de bloques de hormigón de 40 x 20 x 20 cm
- Losa de hormigón armado
 - Hormigón: HA 25/B/20/IIa
 - Malla electrosoldada: ME 200 x 200 6φ6 B-500S
- Tubería de impulsión 125 mm diámetro exterior



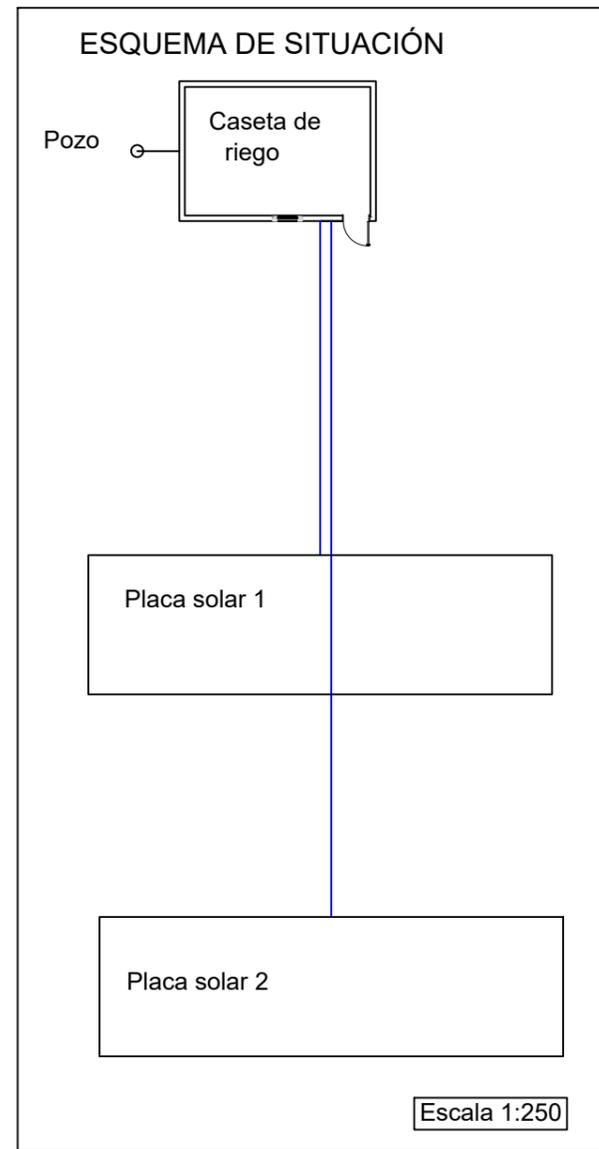
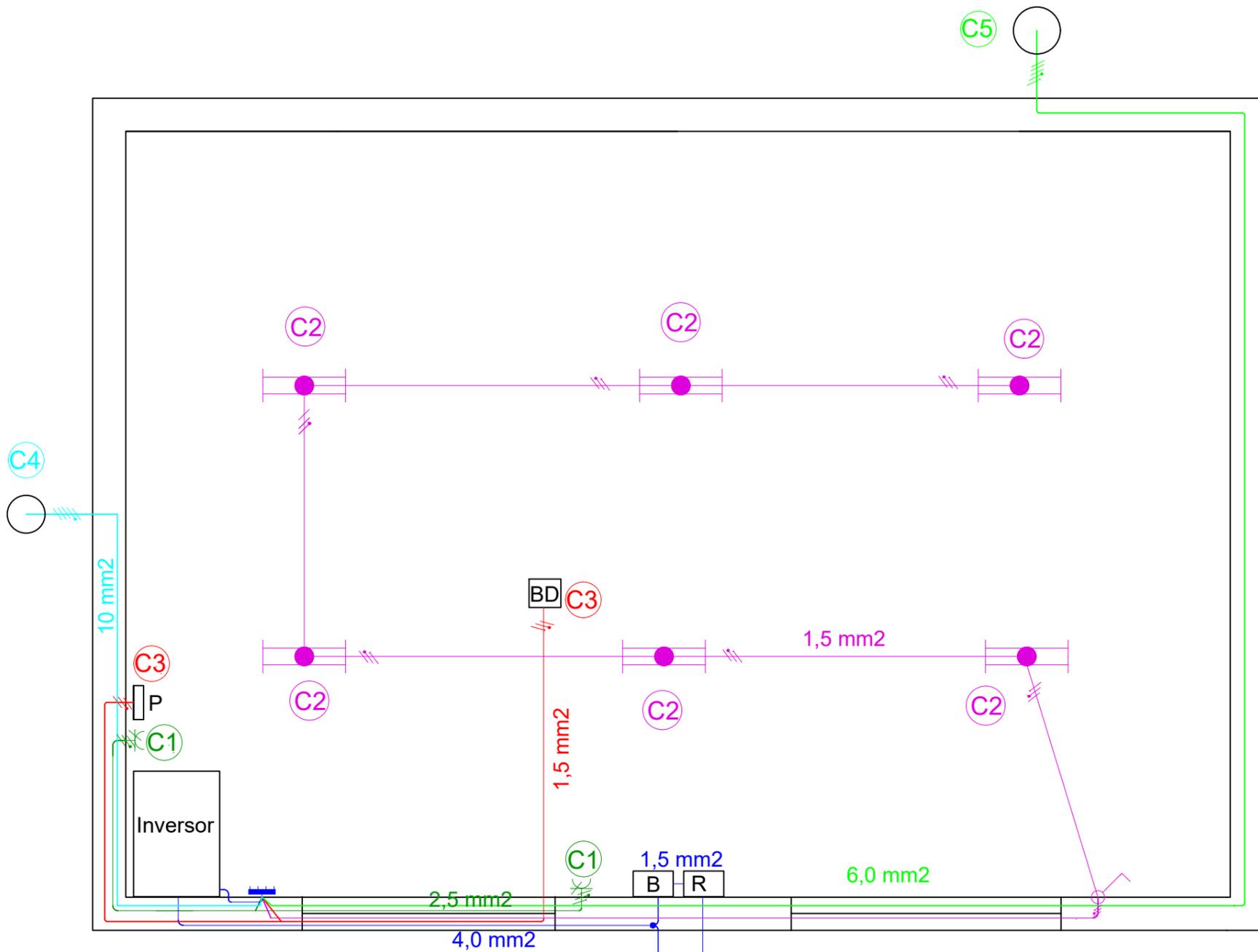
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ausencio Monge Herrero		VARIAS	9
PROMOTOR		ESCALA	Nº PLANO
CASETA DE RIEGO: DETALLES CONSTRUCTIVOS		ALUMNO/A: Elena Encinas Monge	
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: Junio 2020	
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		FIRMA	
TITULACIÓN			



LEYENDA	
APARAMENTA	CIRCUITOS
	Servicio monofásico
	Servicio trifásico
	Lámpara fluorescente de 18 W
	Interruptor
	Cuadro individual: ICP + MP
	Toma de uso general
	Regulador
	Batería
	Programador de riego
	Bomba de dosificación
	Corriente alterna
	C1 Tomas de corriente H07 V-K 3G2,5
	C2 Iluminación H07 V-K 3G1,5
	C3 Programador H07 V-K 3G1,5
	C4 Bomba de riego DN-F 0,6/1 kV hydrofirm
	C5 Electroválvulas RV-K 0,6/1 kV
	Corriente continua
	C6 Placas solares - caseta PV ZZ-F 1,8 kV DC - 0,6/1 AC



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ausencio Monge Herrero

PROMOTOR _____

1:30

ESCALA _____

10

Nº PLANO _____

CASETA DE RIEGO:
 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

TÍTULO DEL PLANO _____

ALUMNO/A: Elena Encinas Monge

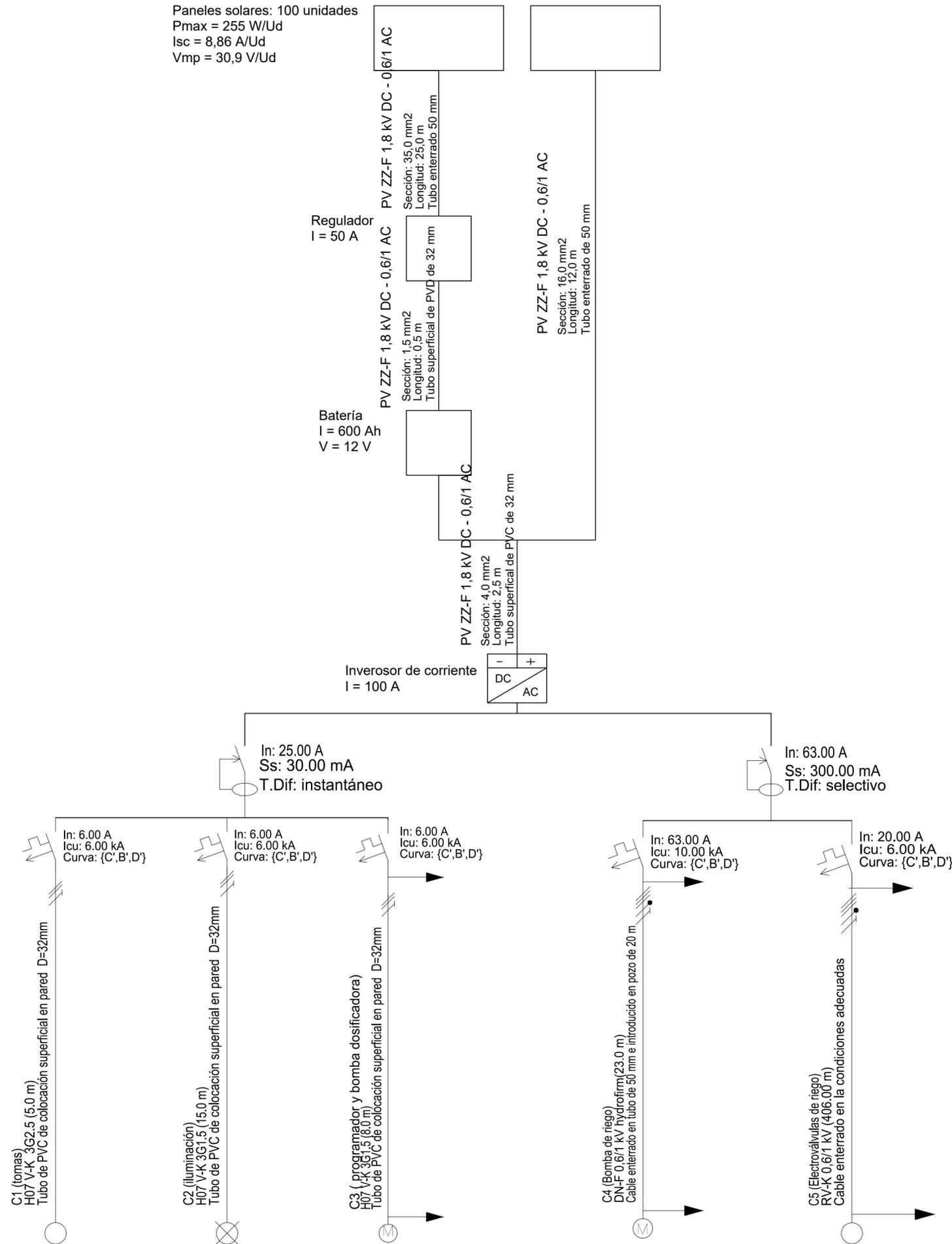
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN _____

FECHA: Junio 2020

FIRMA _____

Paneles solares: 100 unidades
 Pmax = 255 W/Ud
 Isc = 8,86 A/Ud
 Vmp = 30,9 V/Ud




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO		ESCALA	Nº PLANO
Ausencio Monge Herrero		S/E	11
PROMOTOR			

CASETA DE RIEGO: ESQUEMA UNIFILAR

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Elena Encinas Monge

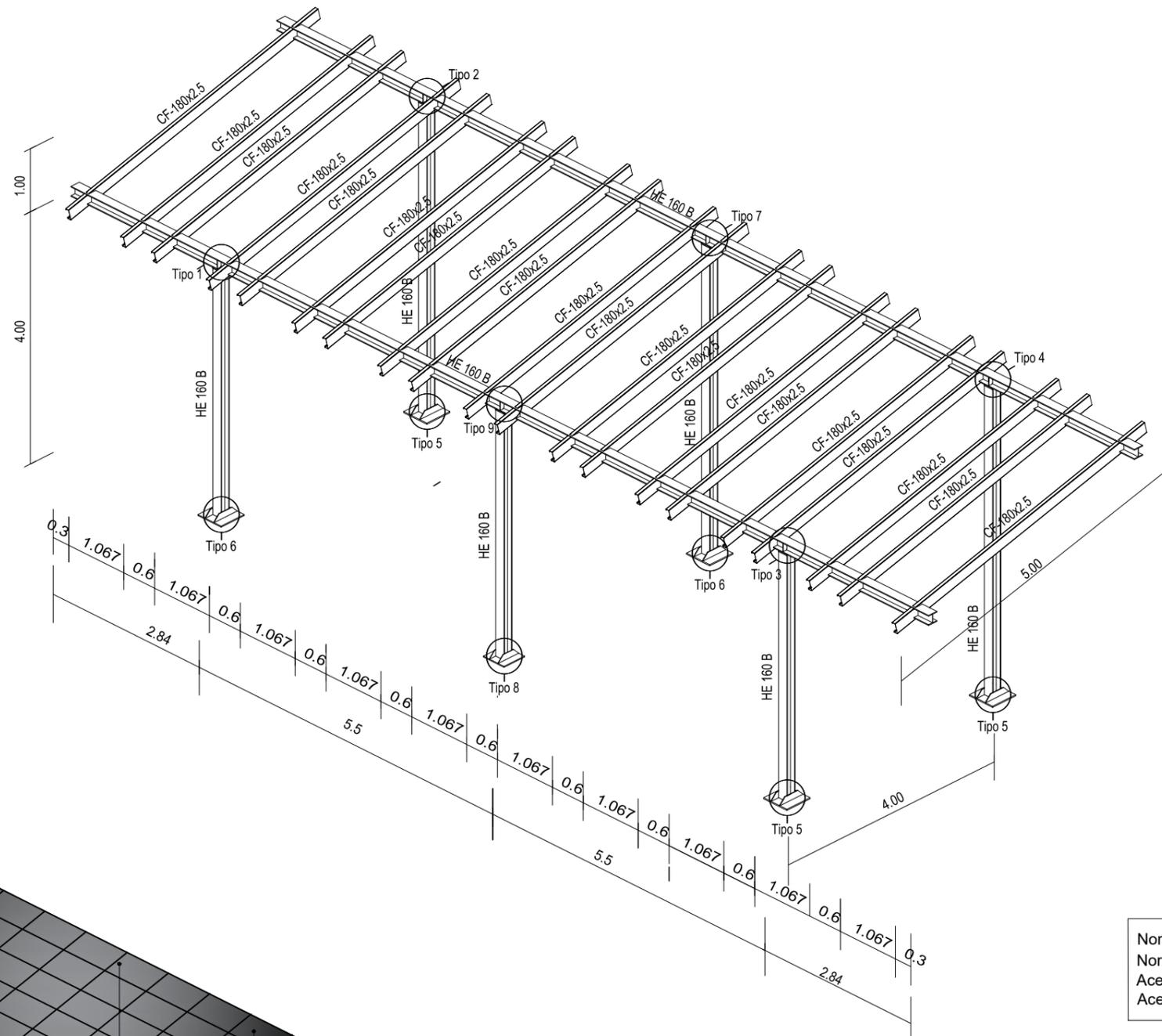


Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

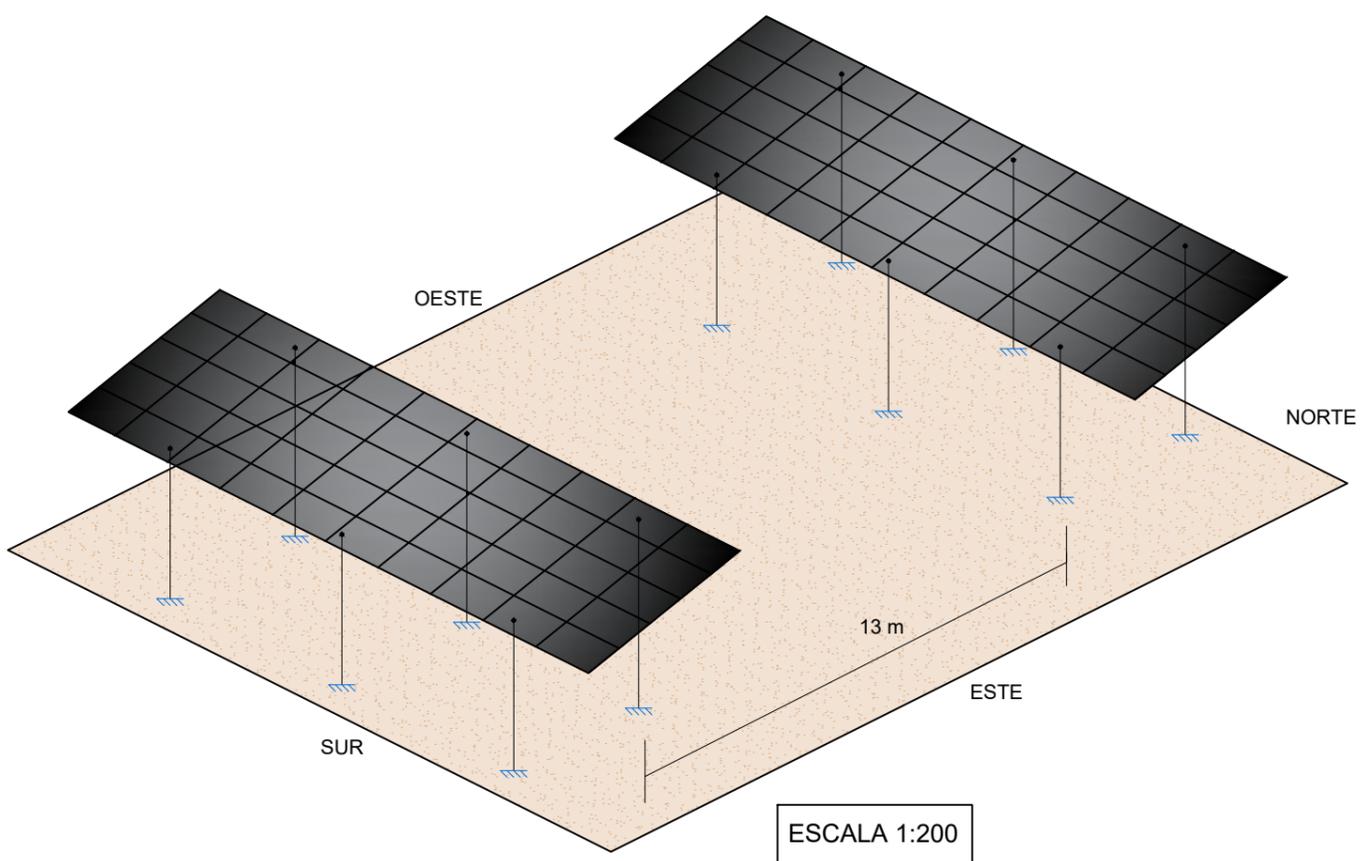
TITULACIÓN

FECHA: Junio 2020

FIRMA



Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Norma de acero conformado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Acero conformado: S235



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

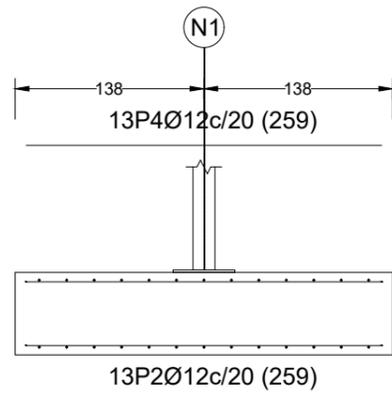
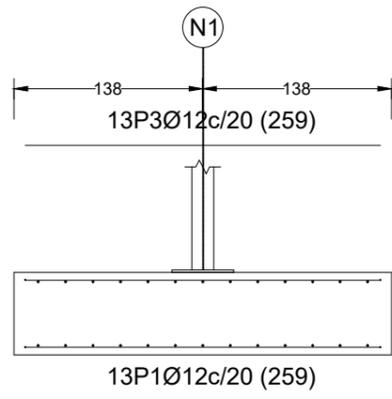
TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ausencio Monge Herrero	1:100	12
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

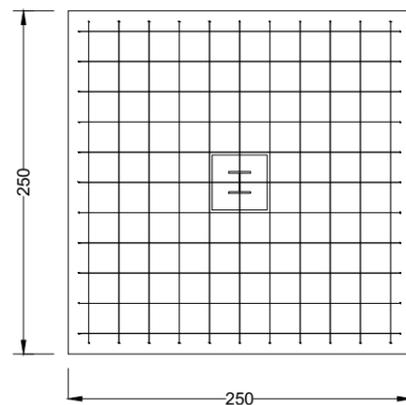
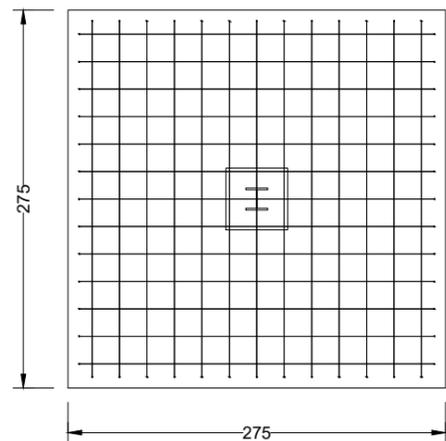
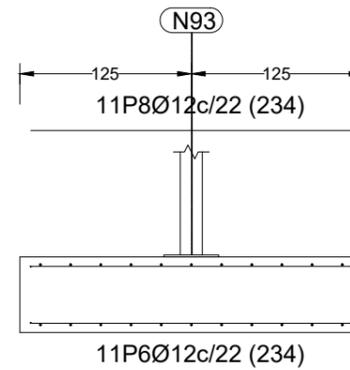
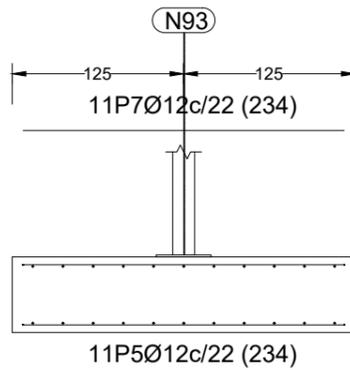
PLACAS SOLARES - ESTRUCTURA Y DISPOSICIÓN TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____	FECHA: Junio 2020 FIRMA _____

DETALLE DE LA CIMENTACIÓN Escala 1:50

N1, N5, N7 y N3



N93 y N95



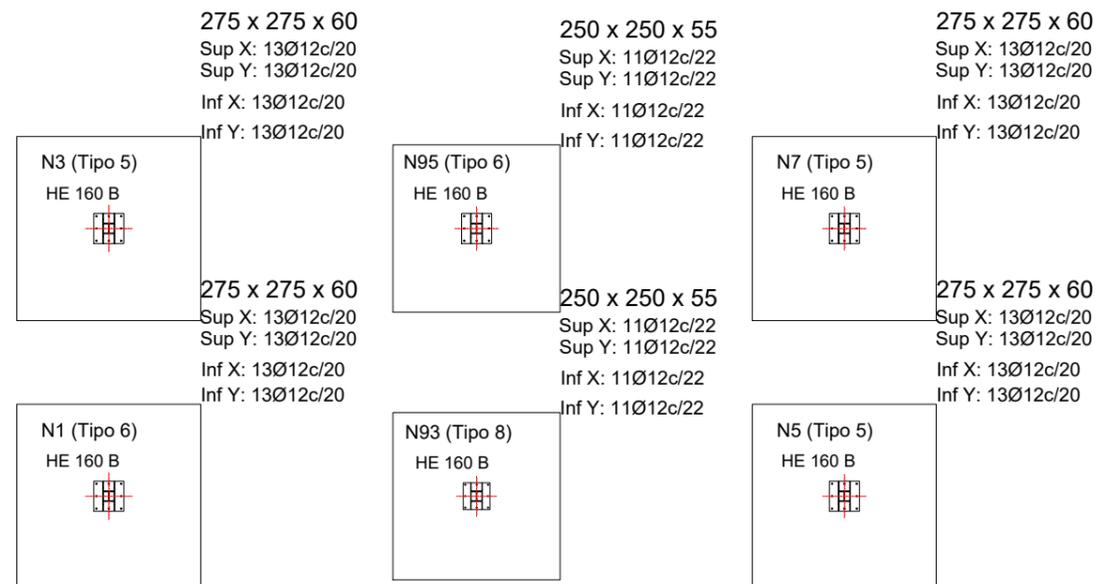
Resumen Acero Elemento y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)
B 500 S, Ys=1.15 Ø12	744.6	727

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N5, N7, N95 y N3	8 Pernos Ø 20	Placa base (450x450x18)
N93	8 Pernos Ø 16	Placa base (400x400x15)

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N5 y N7	275x275	60	13Ø12c/20	13Ø12c/20	13Ø12c/20	13Ø12c/20
N93 y N95	250x250	55	11Ø12c/22	11Ø12c/22	11Ø12c/22	11Ø12c/22

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N5=N7=N3	1	Ø12	13		259		259	3367	29.9
	2	Ø12	13		259		259	3367	29.9
	3	Ø12	13		259		259	3367	29.9
	4	Ø12	13		259		259	3367	29.9
Total+10%: (x4):									131.6 526.4
N93=N95	5	Ø12	11		234		234	2574	22.9
	6	Ø12	11		234		234	2574	22.9
	7	Ø12	11		234		234	2574	22.9
	8	Ø12	11		234		234	2574	22.9
Total+10%: (x2):									100.8 201.6
								Ø12:	728.0
								Total:	728.0

PLANTA DE LA CIMENTACIÓN



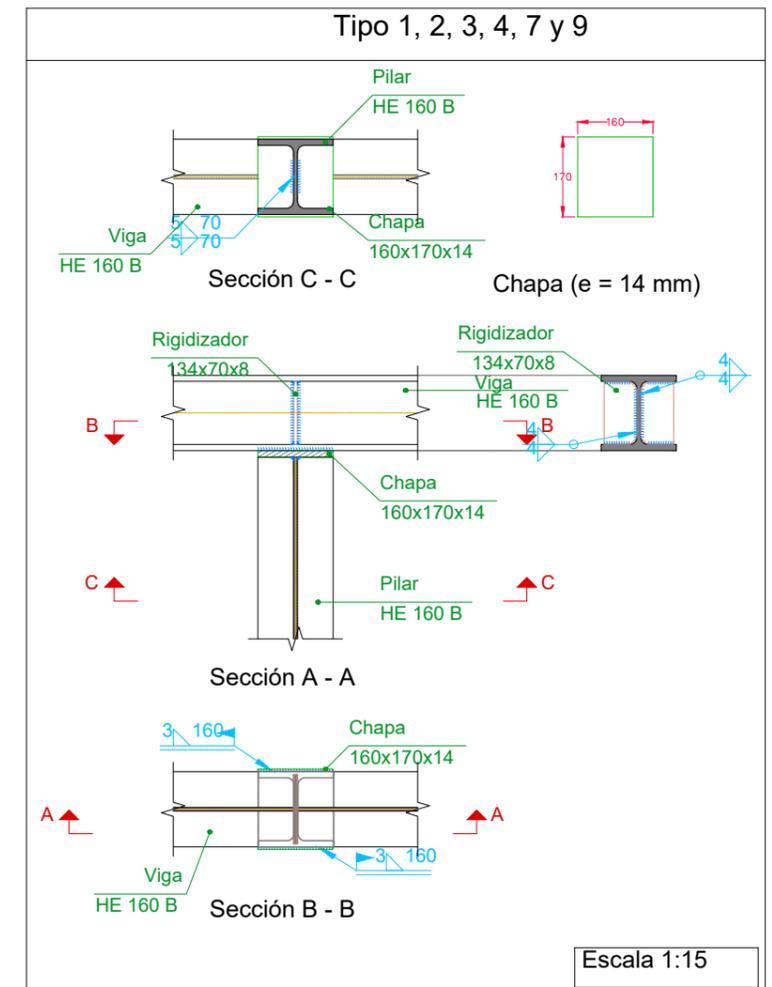
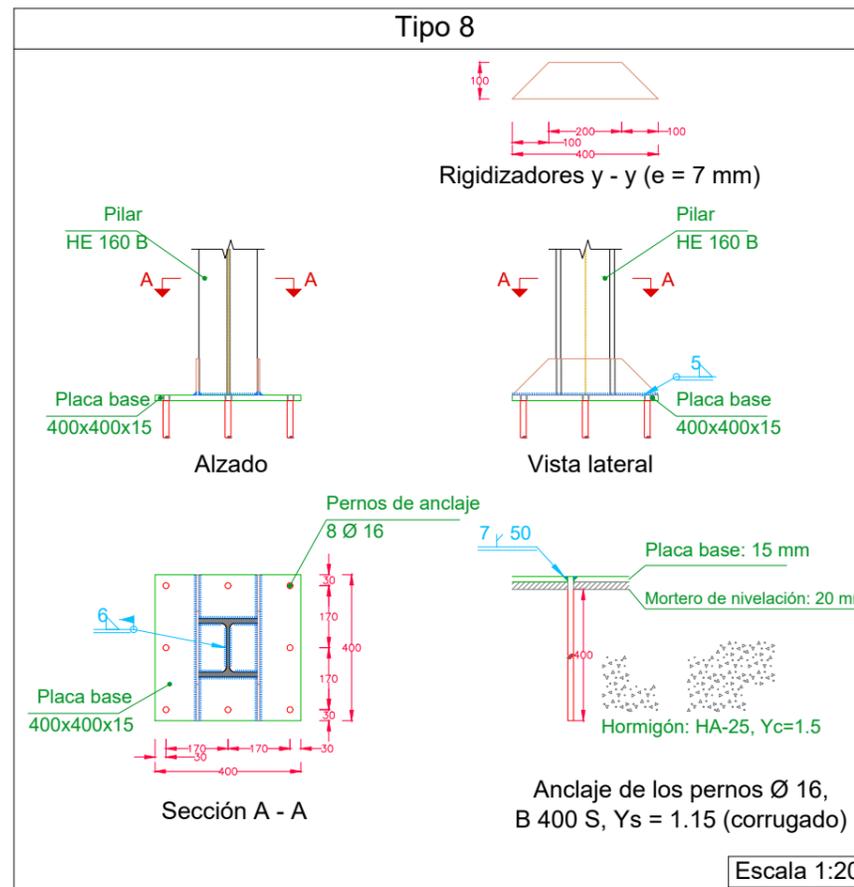
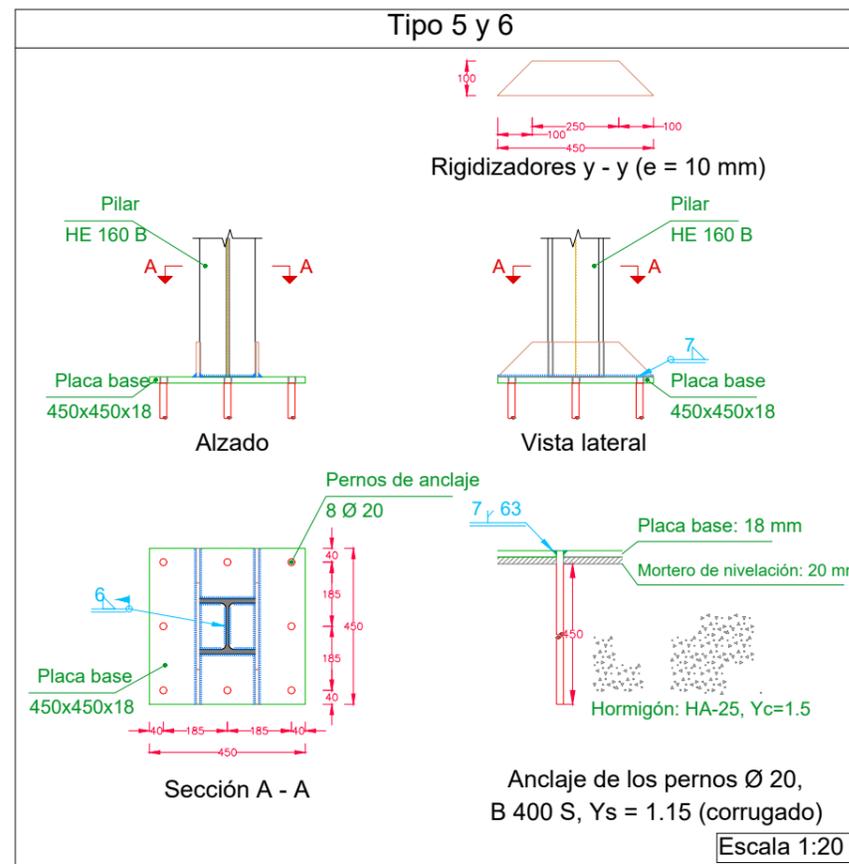
Escala 1:100

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO	Ausencio Monge Herrero	VARIAS	13
PROMOTOR		ESCALA	Nº PLANO

TÍTULO DEL PLANO	PLACAS SOLARES - CIMENTACIÓN	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge	
TITULACIÓN	Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Junio 2020	FIRMA



Soldaduras					
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	En ángulo	4	5136	
			5	2388	
			7	8740	
	En el lugar de montaje	En ángulo	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	2915
				3	1920
			6	4632	

Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	12	134x70x8	7.07
	Chapas	6	160x170x14	17.94
	Total			25.00

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	400x400x15	18.84
		5	450x450x18	143.07
	Rigidizadores pasantes	2	400/200x100/0x7	3.30
		10	450/250x100/0x10	27.48
	Total			192.68
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 16 - L = 451	5.69
		40	Ø 20 - L = 508	50.11
	Total			55.81

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

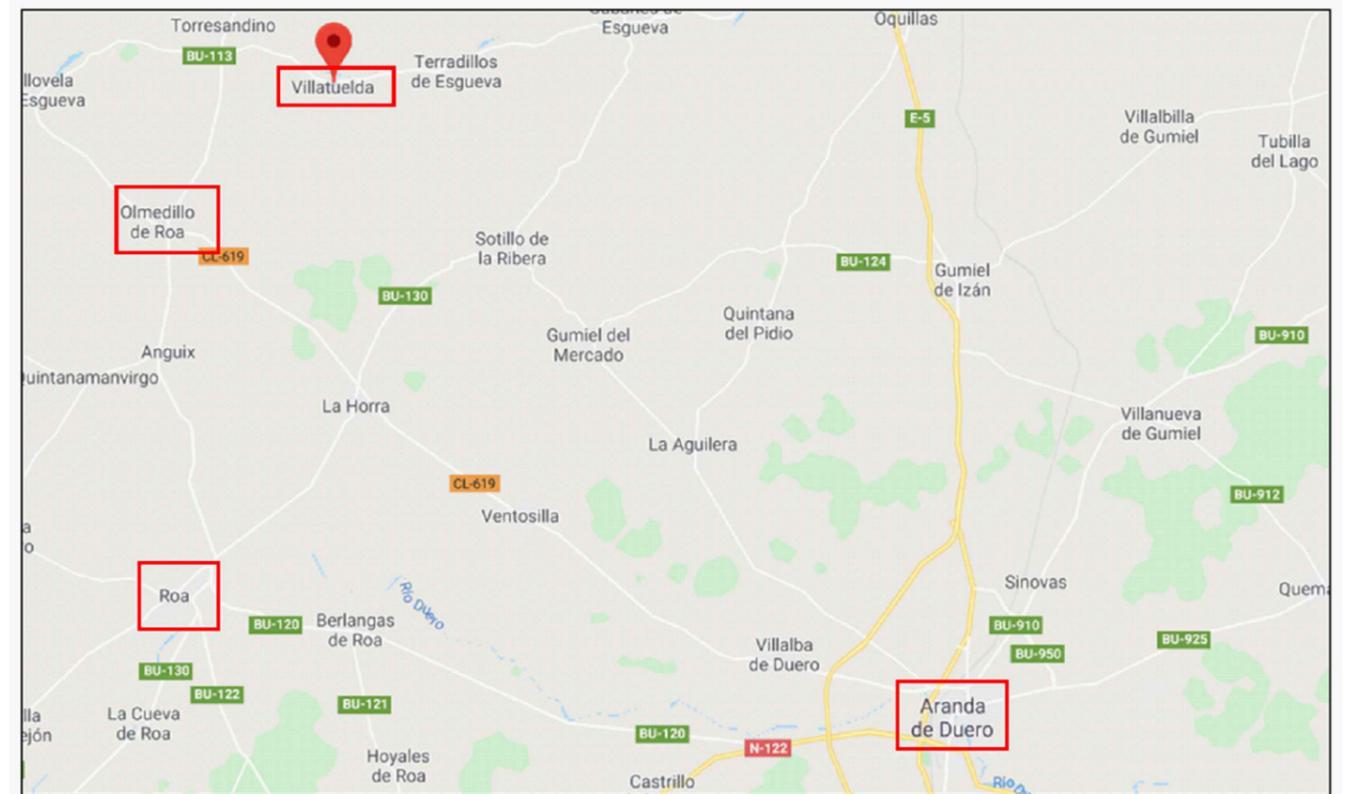
Ausencio Monge Herrero	VARIAS	14
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

PLACAS SOLARES - UNIONES	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge
TÍTULO DEL PLANO _____	

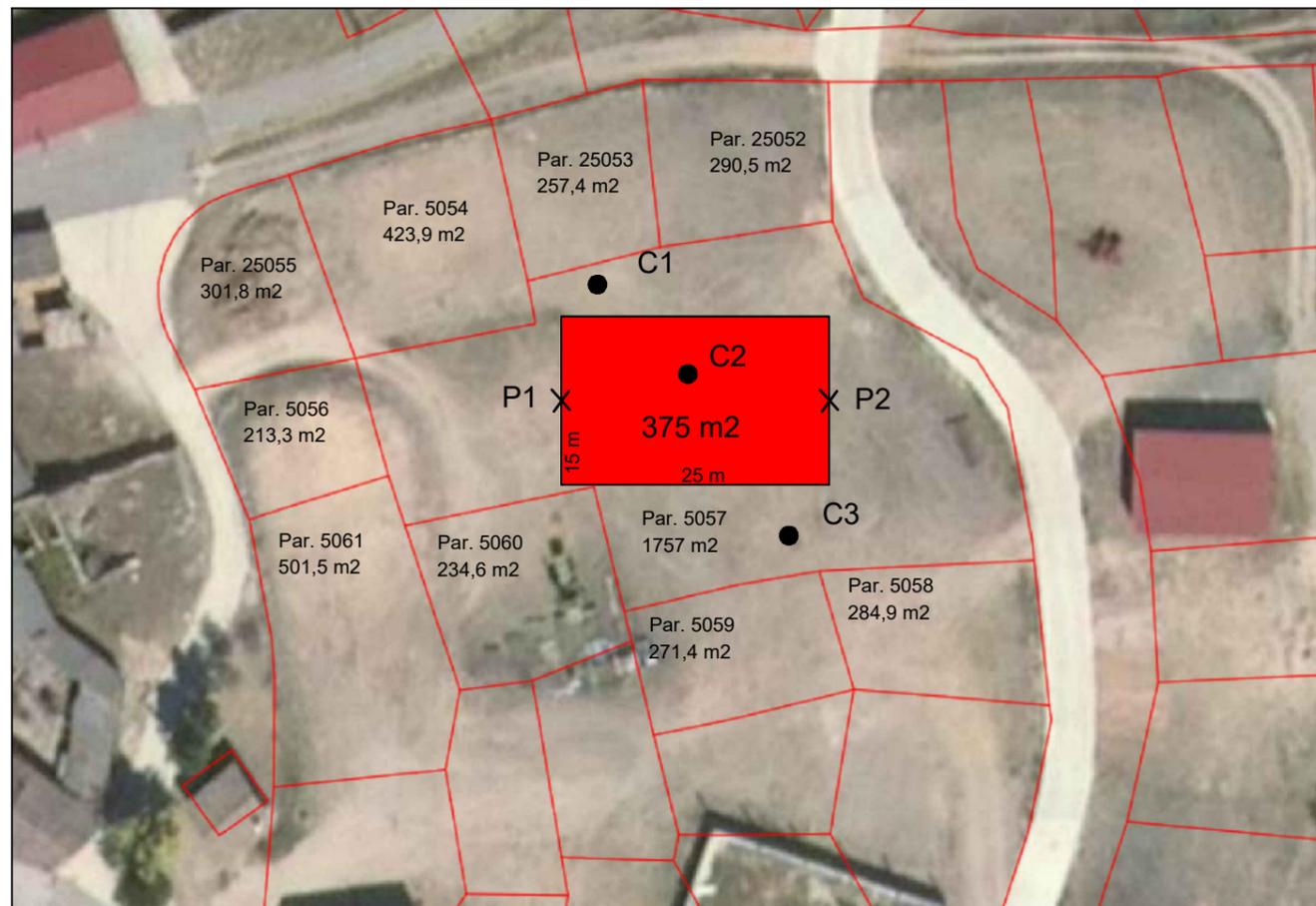
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Junio 2020
TITULACIÓN _____	FIRMA _____



Vista aérea del municipio



Accesos y vías de comunicación con los principales municipios



Parcela y toma de muestras para el estudio geotécnico

	LATITUD	LONGITUD
CALICATAS		
C1	41° 48' 55,0" N	3° 53' 0,35" O
C2	41° 48' 54,3" N	3° 53' 0,96" O
C3	41° 48' 54,0" N	3° 53' 1,56" O
CALICATAS		
P1	41° 48' 54,5" N	3° 53' 1,43" O
P2	41° 48' 54,4" N	3° 53' 0,21" O





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

_____ TÍTULO DEL PROYECTO _____



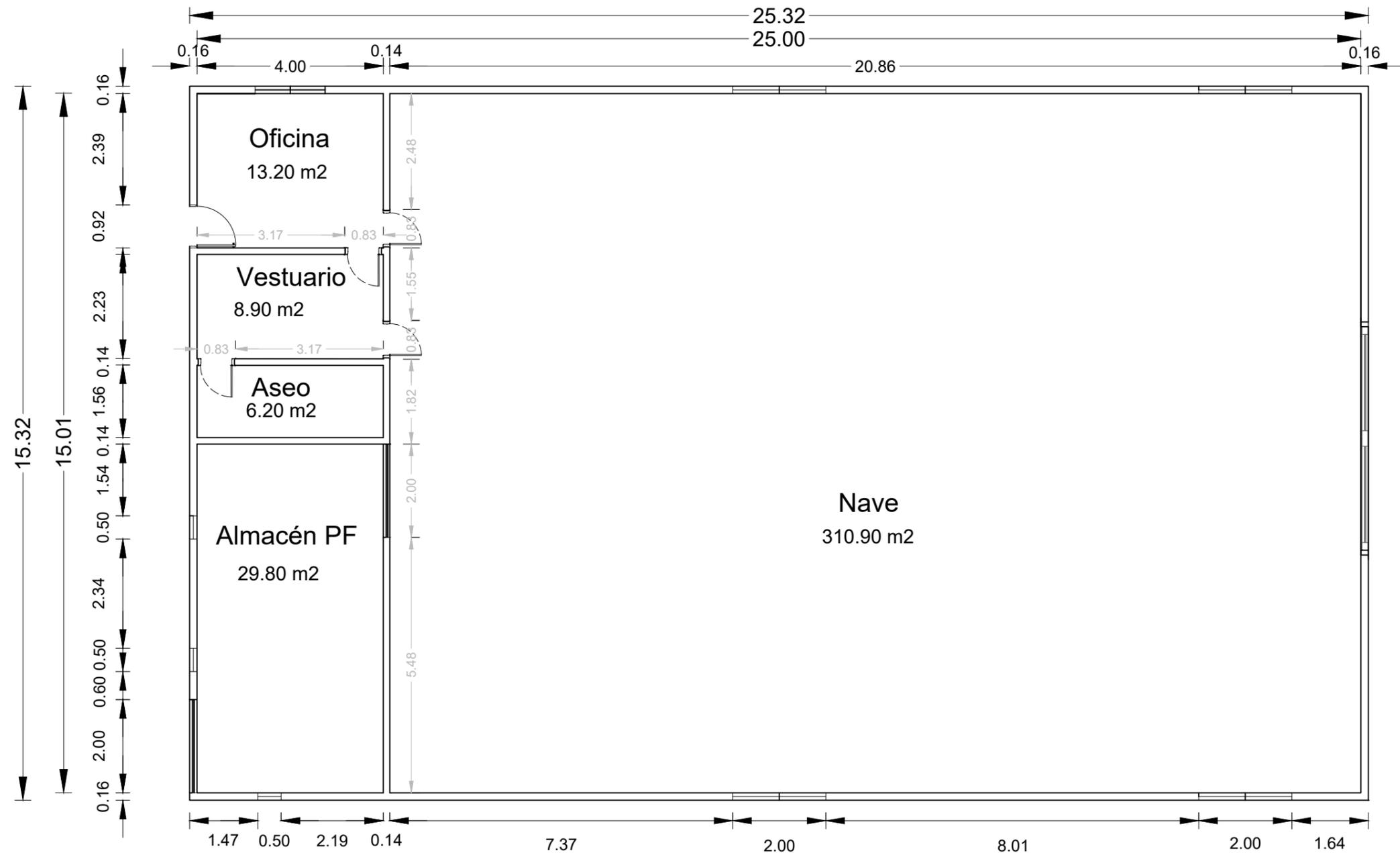
PROMOTOR: Ausencio Monge Herrero	ESCALA: S/E	N° PLANO: 15
----------------------------------	-------------	--------------

TÍTULO DEL PLANO: NAVE: EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge
---	-------------------------------

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Junio 2020
--	-------------------

Elena Encinas Monge

FIRMA



Número del recinto	Nombre del recinto	Superficie útil	Altura mínima
1	Oficina	13,20 m ²	2,90 m
2	Vestuario	8,90 m ²	2,90 m
3	Aseo	6,20 m ²	2,90 m
4	Almacén de productos fitosanitarios (PF)	29,80 m ²	3,90 m
5	Nave	310,9 m ²	4,50 m




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)


Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).
 TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ausencio Monge Herrero
 PROMOTOR _____

1:100
 ESCALA _____

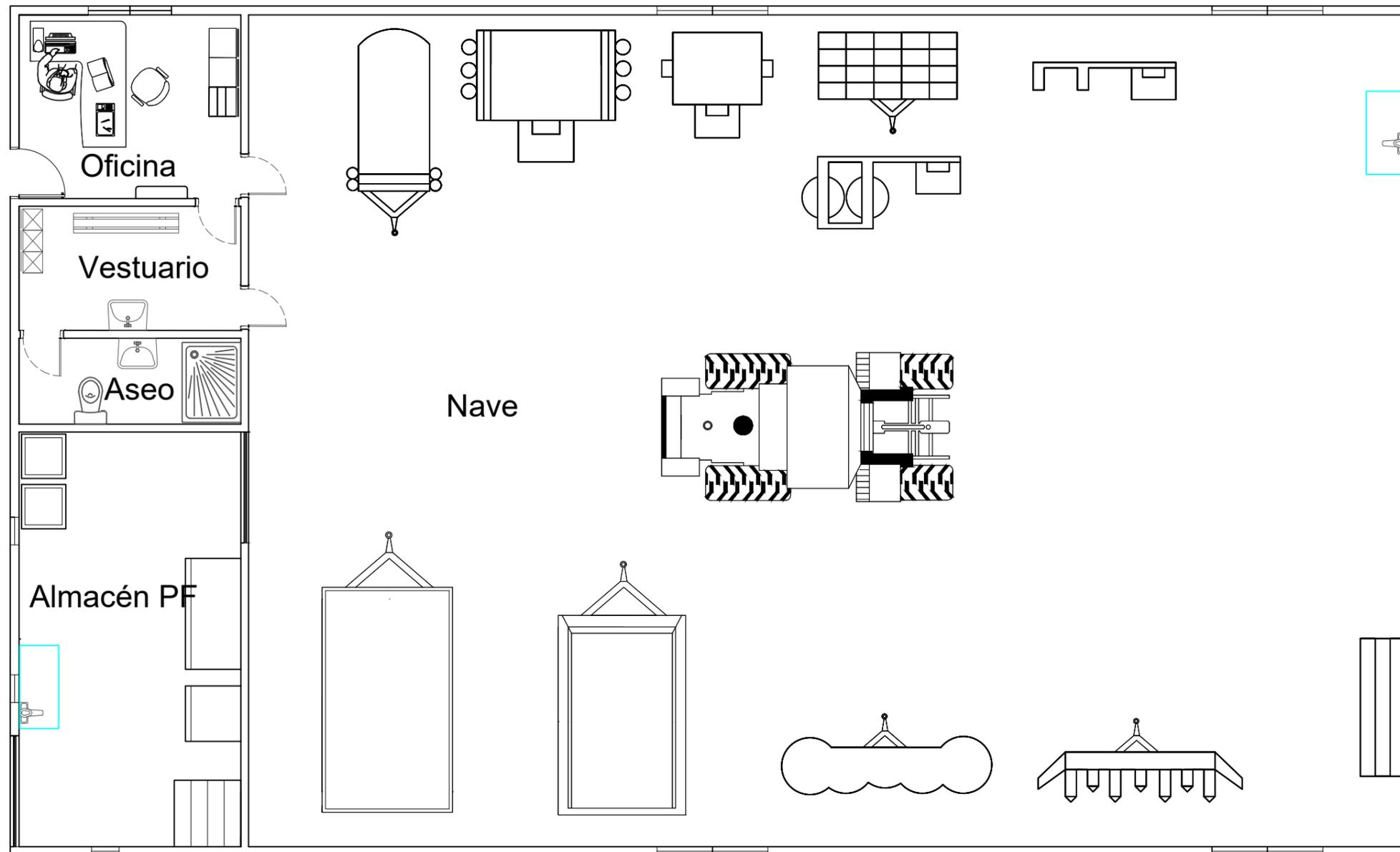
16
 Nº PLANO _____

NAVE - SUPERFICIES Y ACOTACIONES
 TÍTULO DEL PLANO _____

ALUMNO/A: Elena Encinas Monge


Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 TITULACIÓN _____

FECHA: Junio 2020
 FIRMA _____




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

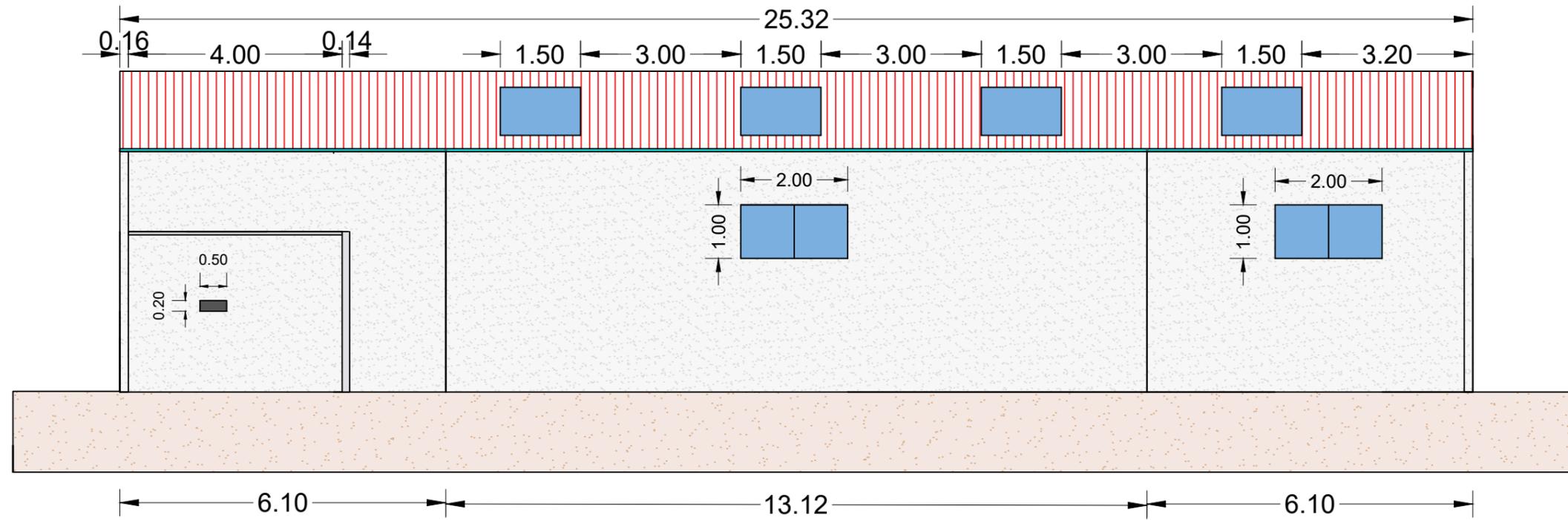

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).
 TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ausencio Monge Herrero PROMOTOR _____	1:100 ESCALA _____	17 Nº PLANO _____
--	-----------------------	----------------------

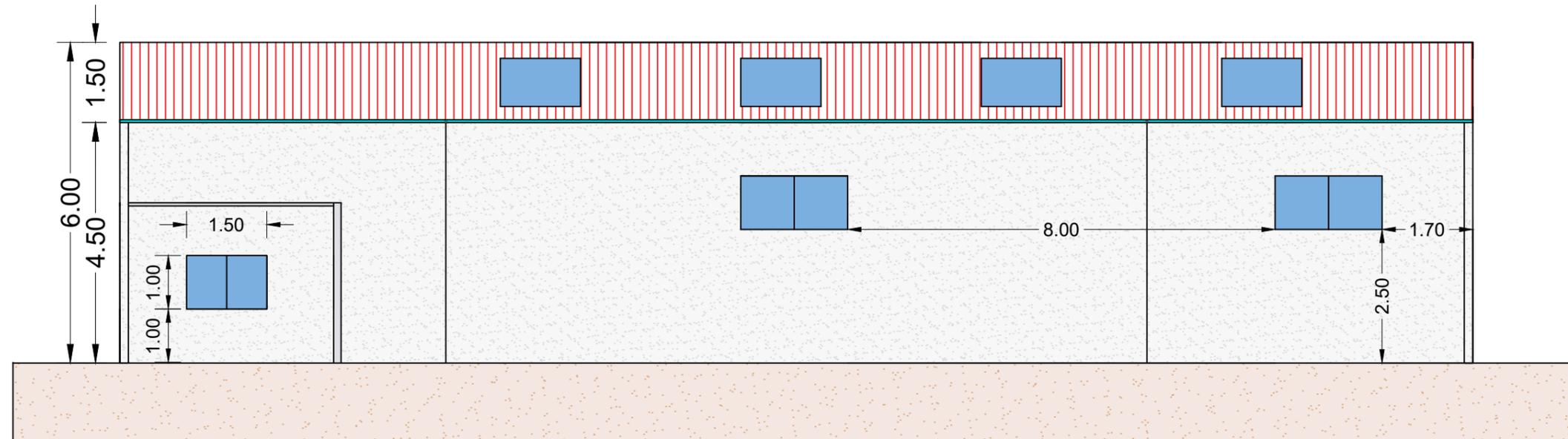
NAVE - MAQUINARIA Y MOBILIARIO TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge 
--	---

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____	FECHA: Junio 2020 FIRMA _____
--	----------------------------------

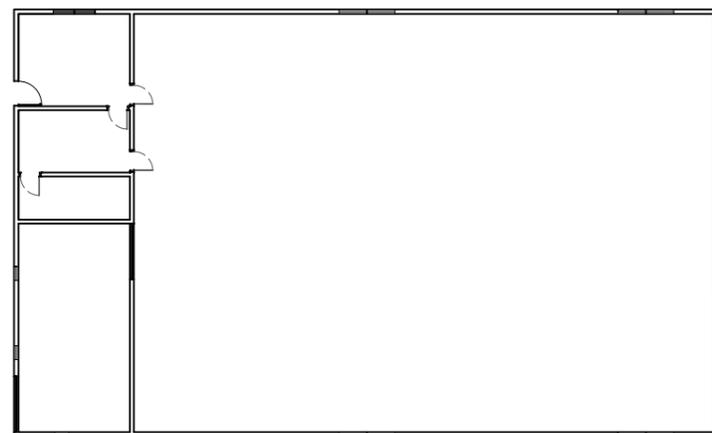
ALZADO SUR



ALZADO NORTE



NORTE



OESTE

ESTE

SUR



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO

Ausencio Monge Herrero

PROMOTOR

1:100

ESCALA

18

Nº PLANO

NAVE - ALZADOS I

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Elena Encinas Monge

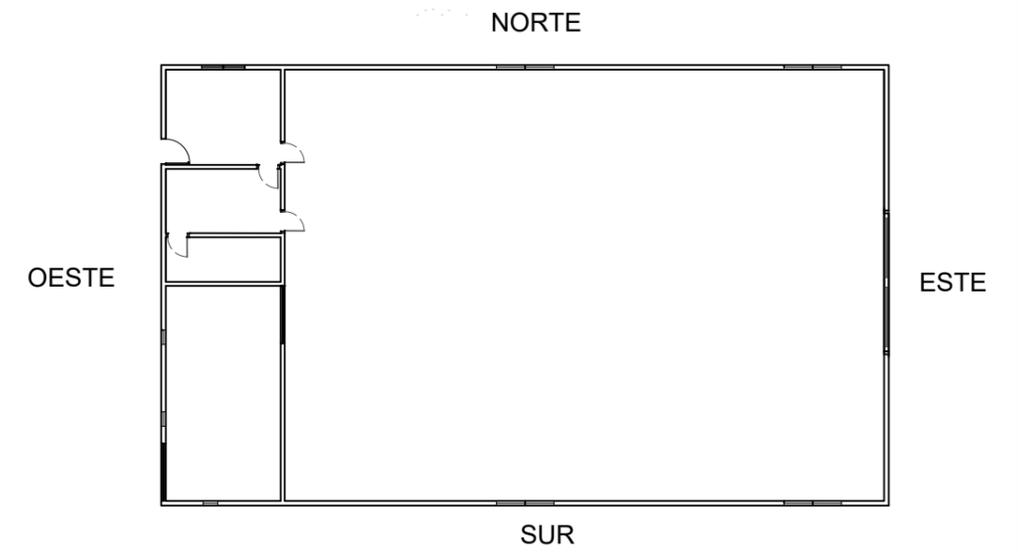
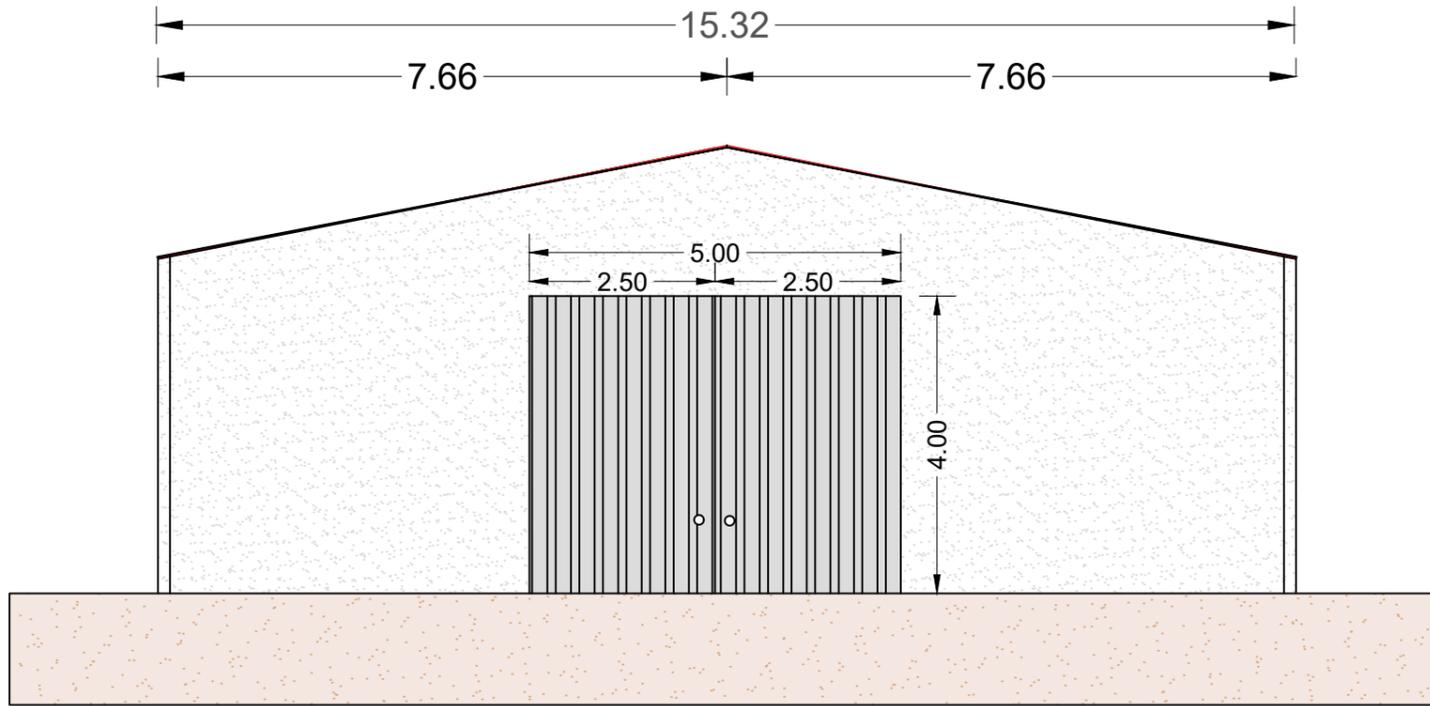
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

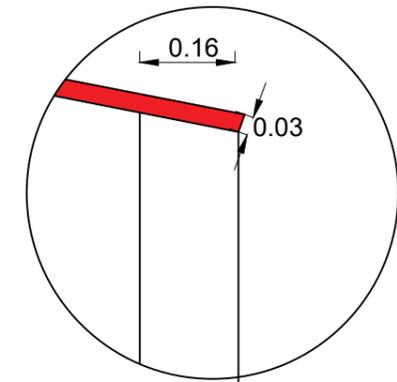
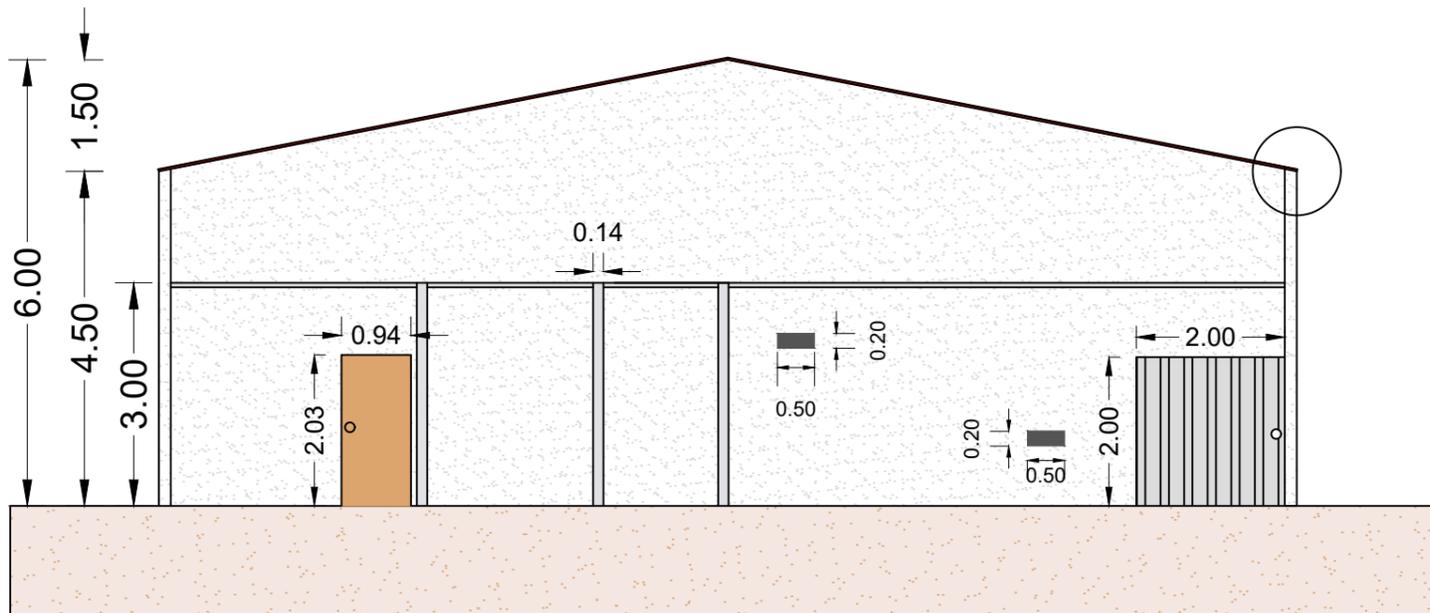
FECHA: Junio2020

FIRMA

ESTE



ALZADO OESTE



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ausencio Monge Herrero
 PROMOTOR _____

1:100
 ESCALA _____

19
 Nº PLANO _____

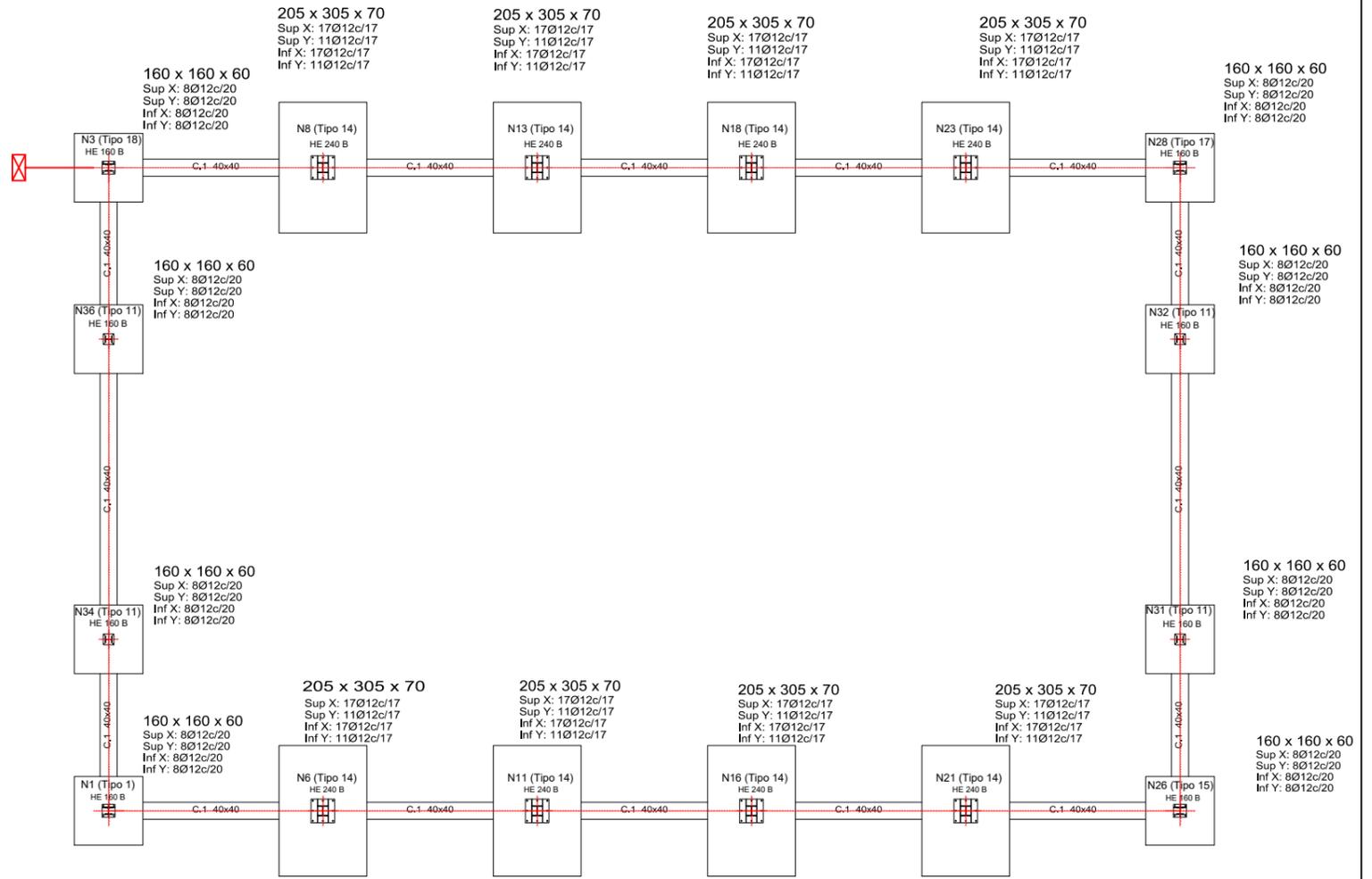
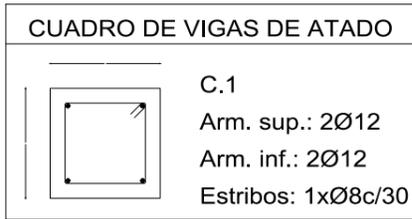
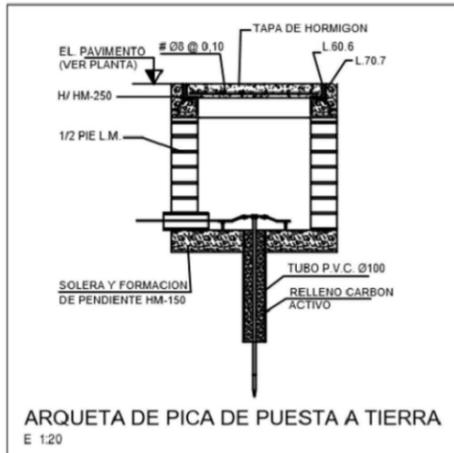
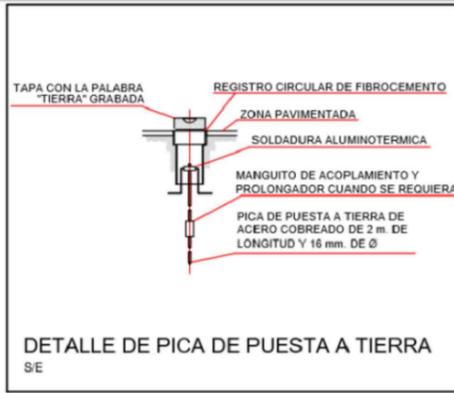
NAVE - ALZADOS II
 TÍTULO DEL PLANO _____

ALUMNO/A: Elena Encinas Monge

Elena

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 TITULACIÓN _____

FECHA: Junio 2020
 FIRMA _____



Resumen Acero	Long. total	Peso+10%	Total
Elemento, Viga y Placa de anclaje	(m)	(kg)	
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	258.0	112
	Ø12	1789.4	1748
			1860

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N8, N13, N18, N23, N21, N16, N11 y N6	8 Pernos Ø 25	Placa base (550x550x20)
N3, N1, N28 y N26	4 Pernos Ø 14	Placa base (300x300x18)
N36, N34, N32 y N31	4 Pernos Ø 10	Placa base (250x250x9)

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N26, N28, N31, N32, N34 y N36	160x160	60	8Ø12c/20	8Ø12c/20	8Ø12c/20	8Ø12c/20
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21 y N23	205x305	70	17Ø12c/17	11Ø12c/17	17Ø12c/17	11Ø12c/17


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)


Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

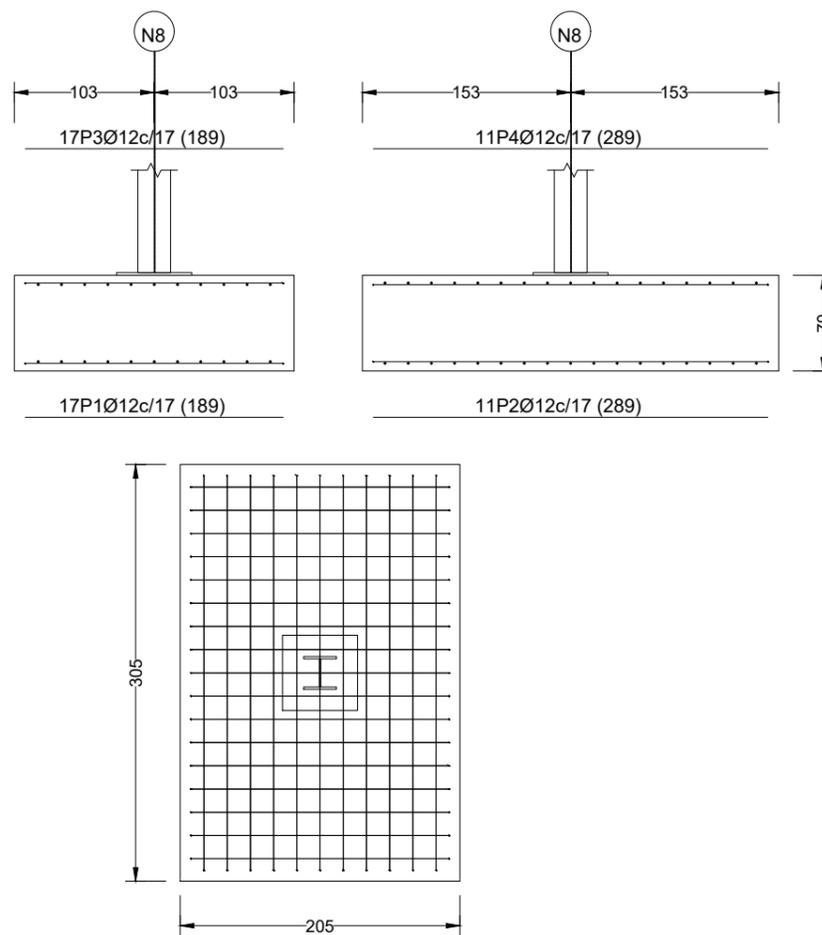
TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ausencio Monge Herrero PROMOTOR	1:150 ESCALA	20 Nº PLANO
------------------------------------	-----------------	----------------

NAVE - CIMENTACIÓN Y TOMA A TIERRA TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge 
--	--

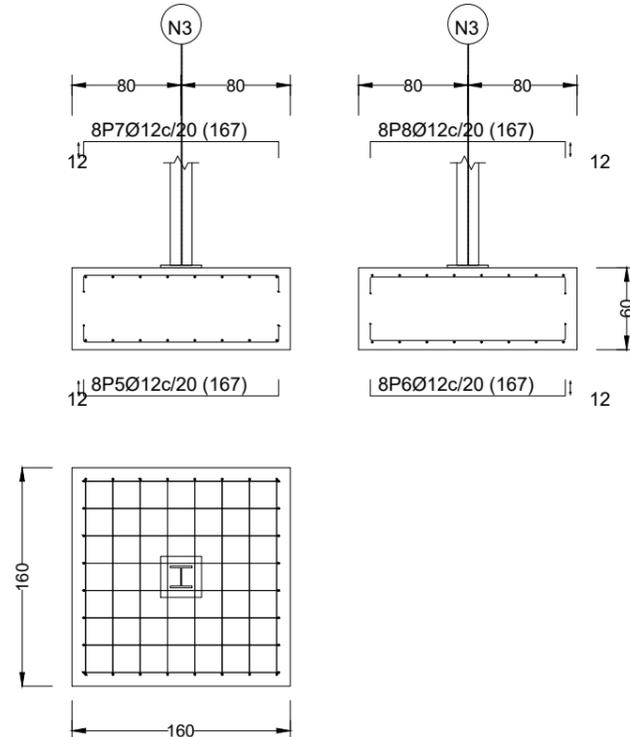
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN	FECHA: Junio 2020 FIRMA
--	----------------------------

N8, N13, N18, N23, N21, N16, N11 y N6



Escala 1:50

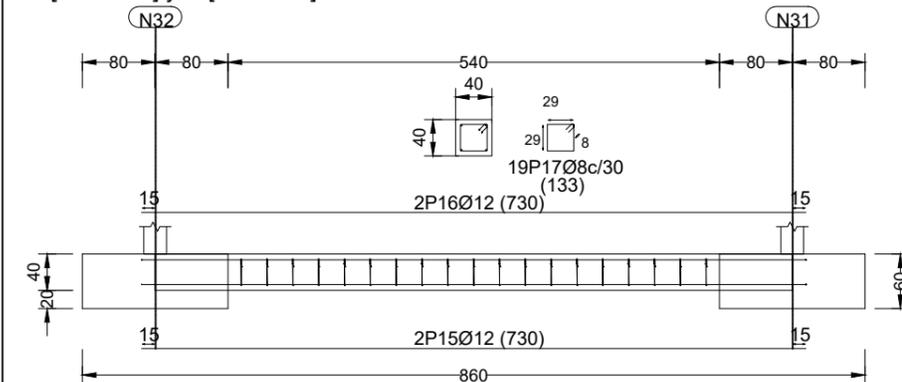
N3, N36, N34, N1, N28, N32, N31 y N26



Escala 1:50

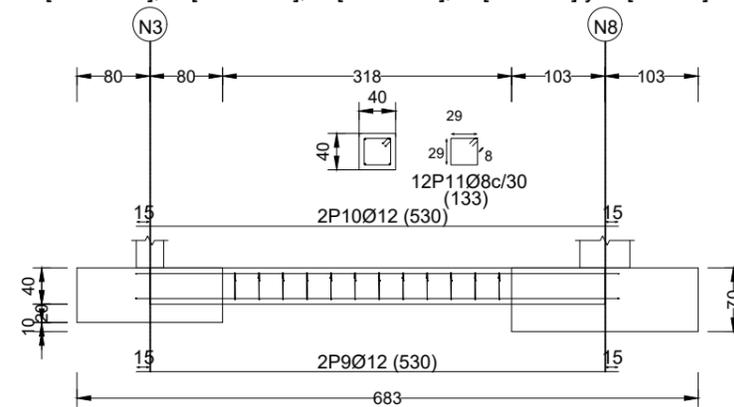
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N8=N13=N18=N23=N21=N16 N11=N6	1	Ø12	17		189		189	3213	28.5
	2	Ø12	11		289		289	3179	28.2
	3	Ø12	17		189		189	3213	28.5
	4	Ø12	11		289		289	3179	28.2
Total+10%: (x8):									124.7 997.6
N3=N36=N34=N1=N28=N32 N31=N26	5	Ø12	8	12	143	12	167	1336	11.9
	6	Ø12	8	12	143	12	167	1336	11.9
	7	Ø12	8	12	143	12	167	1336	11.9
	8	Ø12	8	12	143	12	167	1336	11.9
Total+10%: (x8):									52.4 419.2
C [N3-N8]=C [N8-N13] C [N13-N18]=C [N18-N23] C [N23-N28]=C [N26-N21] C [N21-N16]=C [N16-N11] C [N11-N6]=C [N6-N1]	9	Ø12	2		530		530	1060	9.4
	10	Ø12	2		530		530	1060	9.4
	11	Ø8	12		133		133	1596	6.3
Total+10%: (x10):									27.6 276.0
C [N28-N32]=C [N31-N26] C [N1-N34]=C [N36-N3]	12	Ø12	2		430		430	860	7.6
	13	Ø12	2		430		430	860	7.6
	14	Ø8	9		133		133	1197	4.7
Total+10%: (x4):									21.9 87.6
C [N32-N31]=C [N34-N36]	15	Ø12	2		730		730	1460	13.0
	16	Ø12	2		730		730	1460	13.0
	17	Ø8	19		133		133	2527	10.0
Total+10%: (x2):									39.6 79.2
Ø8:									111.8
Ø12:									1747.8
Total:									1859.6

C [N32-N31] y C [N34-N36]



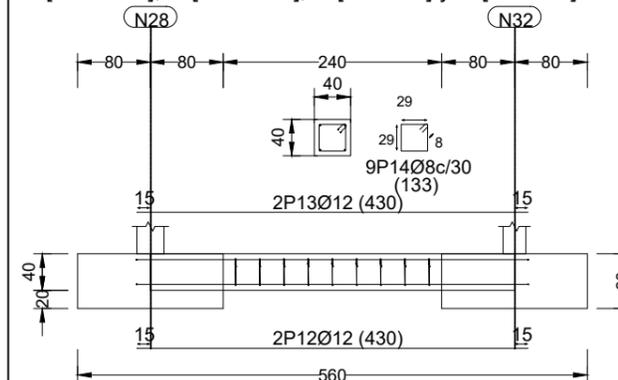
Escala 1:75

C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28],
C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]



Escala 1:75

C [N28-N32], C [N31-N26], C [N1-N34] y C [N36-N3]



Escala 1:75



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO

Ausencio Monge Herrero

PROMOTOR

VARIAS

ESCALA

21

Nº PLANO

NAVE - DETALLES CIMENTACIÓN

TÍTULO DEL PLANO

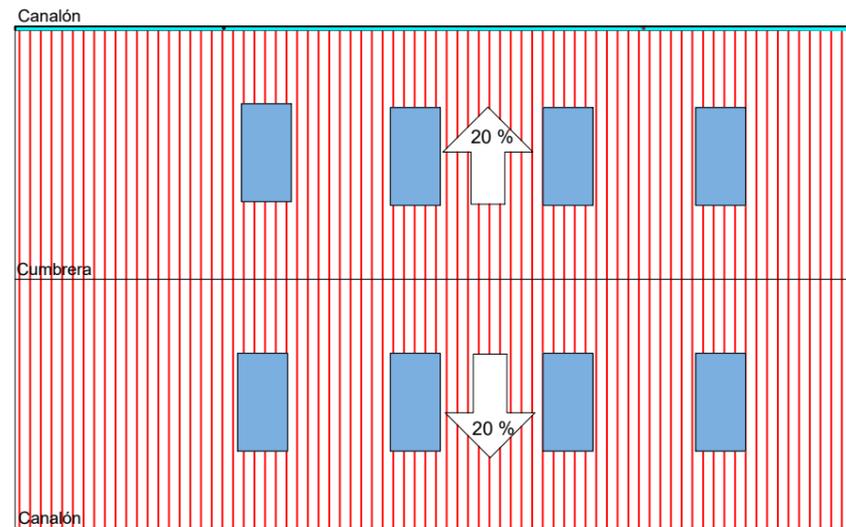
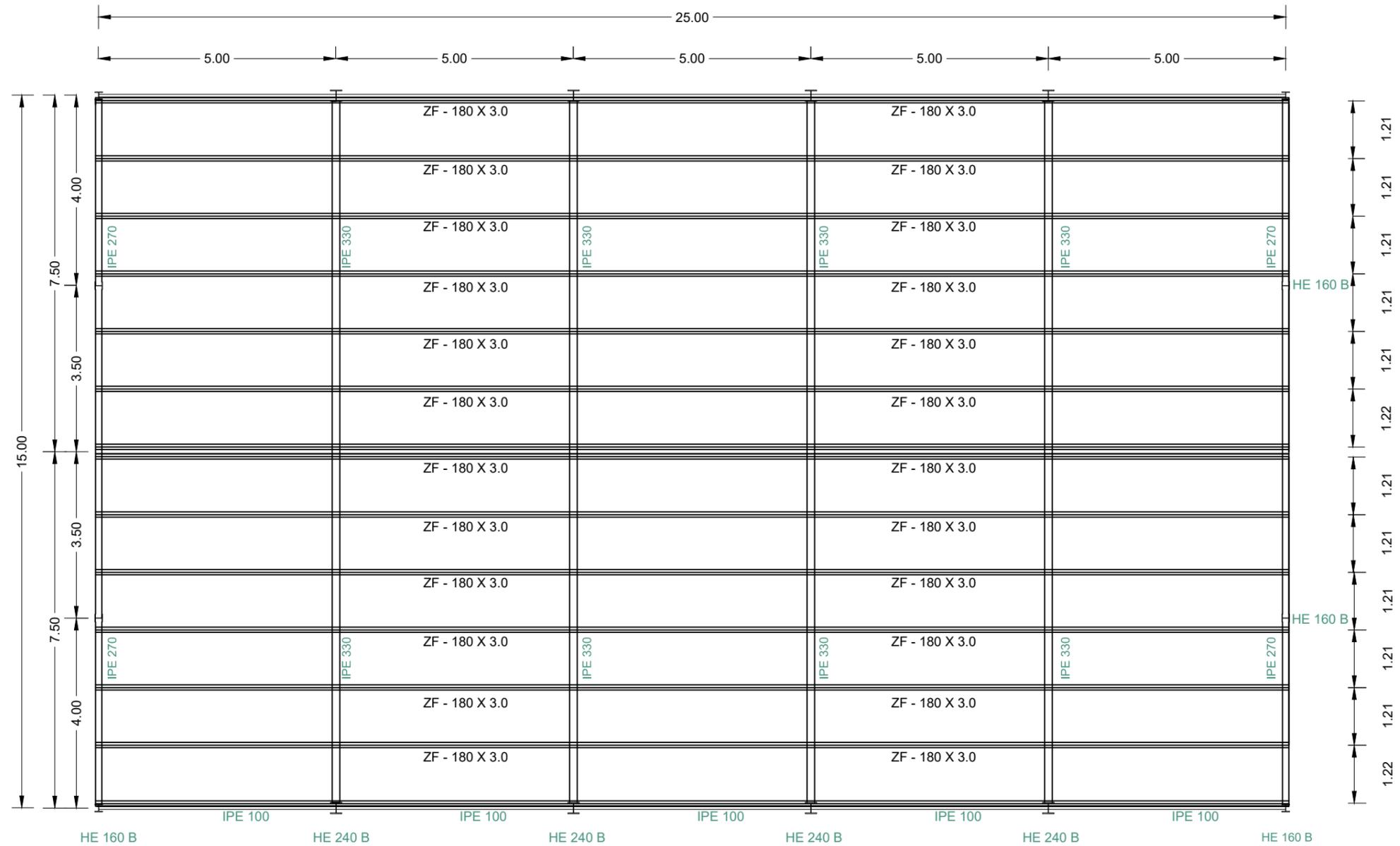
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Elena Encinas Monge

FECHA: Junio 2020

FIRMA



La separación entre correas es 1,21 en proyección horizontal, siendo 1,3 m en la realidad por la inclinación de la cubierta

ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO

Ausencio Monge Herrero

PROMOTOR

NAVE - CUBIERTA

TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

1:100

ESCALA

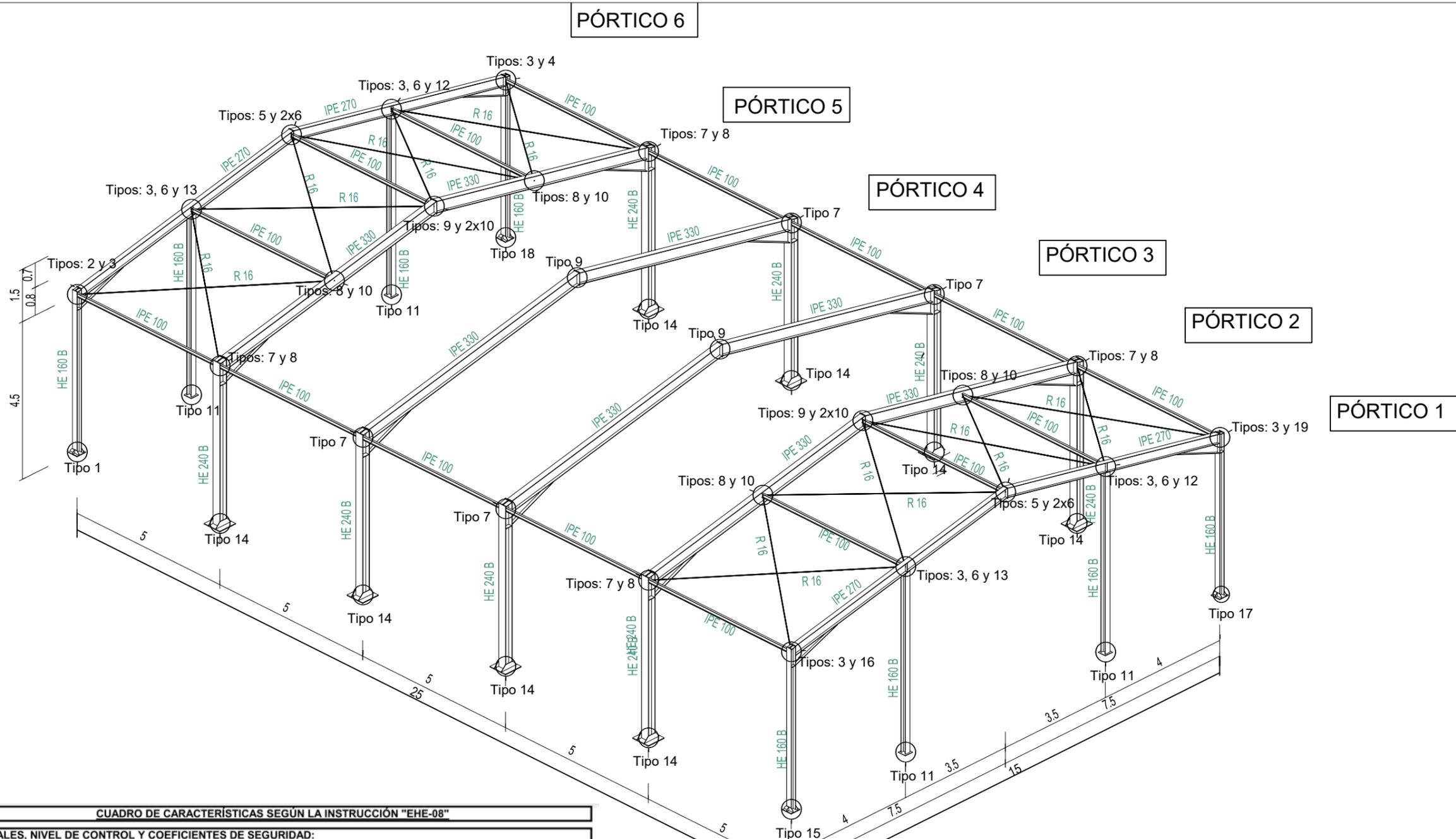
22

Nº PLANO

ALUMNO/A: Elena Encinas Monge

FECHA: Junio 2020

FIRMA



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"

MATERIALES, NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD:					
DESCRIPCIÓN	ELEMENTO	TIPIFICACIÓN	COEFICIENTE PARCIAL DE		
			γ_c	γ_s	γ_a
Hormigón	Zapatas y encepados	HA-25/P/20/IIa	1,50		
Hormigón	Estructura exterior	HA-25/P/20/IIb	1,50		
Acero armar	Todos	B 500 S		1,15	
Acero estructural	Todos	S 275 J0		1,15	
Acero estructural conformado	Correas	S 235 J0		1,15	
Ejecución	Todos	Control estadístico			1,50 1,60

Nota: Hormigón de limpieza: HL-150/P/20
Nota: Hormigón no estructural: HNE-15/P/20

RECUBRIMIENTOS (ART. 37.2.3.):		
DESCRIPCIÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN	RECUBRIMIENTO NOMINAL
Inferior en cimentación	IIa	35 mm
Estructura interior	I	30 mm
Estructura exterior	IIb	40 mm

RELACIÓN AGUA/CEMENTO (a/c) (ART. 37.3.2.):		
DESCRIPCIÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN	MÁXIMA a/c
Inferior cimentación	IIa	0,60
Estructura interior	I	0,65
Estructura exterior	IIb	0,55

DISPOSICIÓN DE SEPARADORES (ART. 66.2.):		
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MÁXIMA
Zapatas, losas o encepados	Emparrillado inferior	50x ϕ <100cm
	Emparrillado superior	50x ϕ <50cm
Vigas (mínimo 3 por vano)	En estribos	100cm
Soportes (mínimo 3 por tramo)	En cercos	100x ϕ <200cm

Nota: ϕ : diámetro de la armadura a la que se acopla el separador

CONTENIDO DE CEMENTO (ART. 37.3.2.):		
DESCRIPCIÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN	CONTENIDO MÍNIMO
Inferior cimentación	IIa	275 kg/m ³
Estructura interior	I	255 kg/m ³
Estructura exterior	IIb	300 kg/m ³

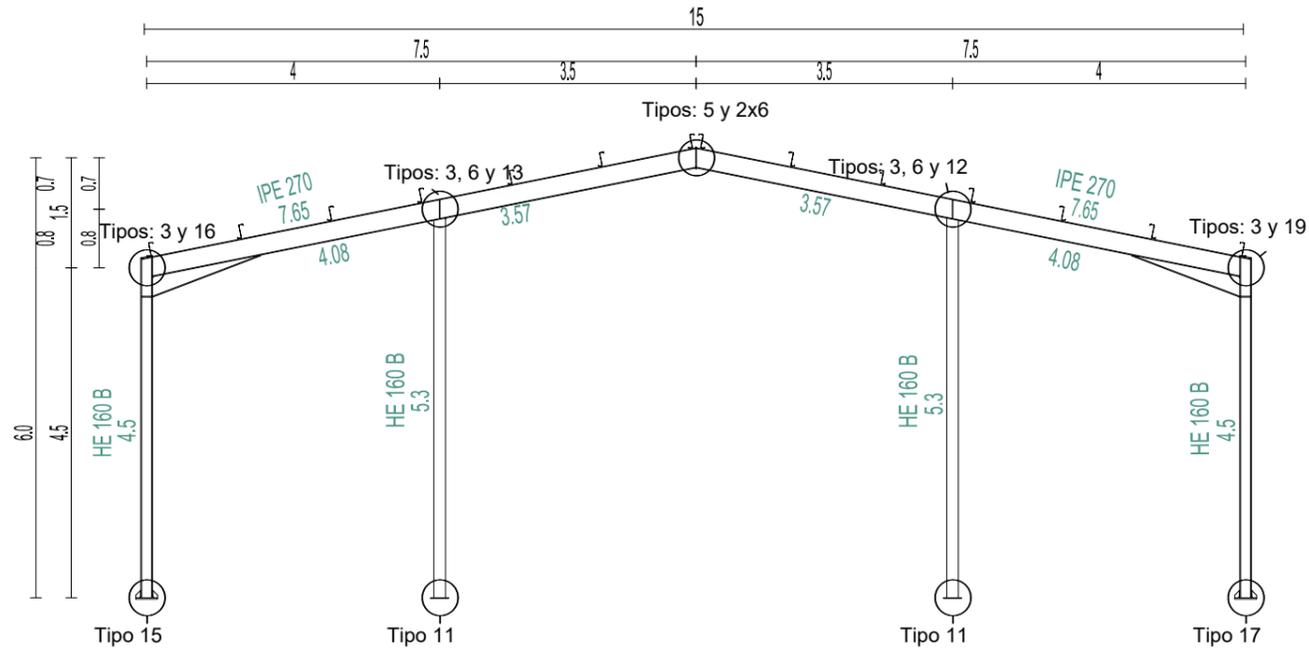
Nota: el contenido máximo de cemento será de 400 kg/m³

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

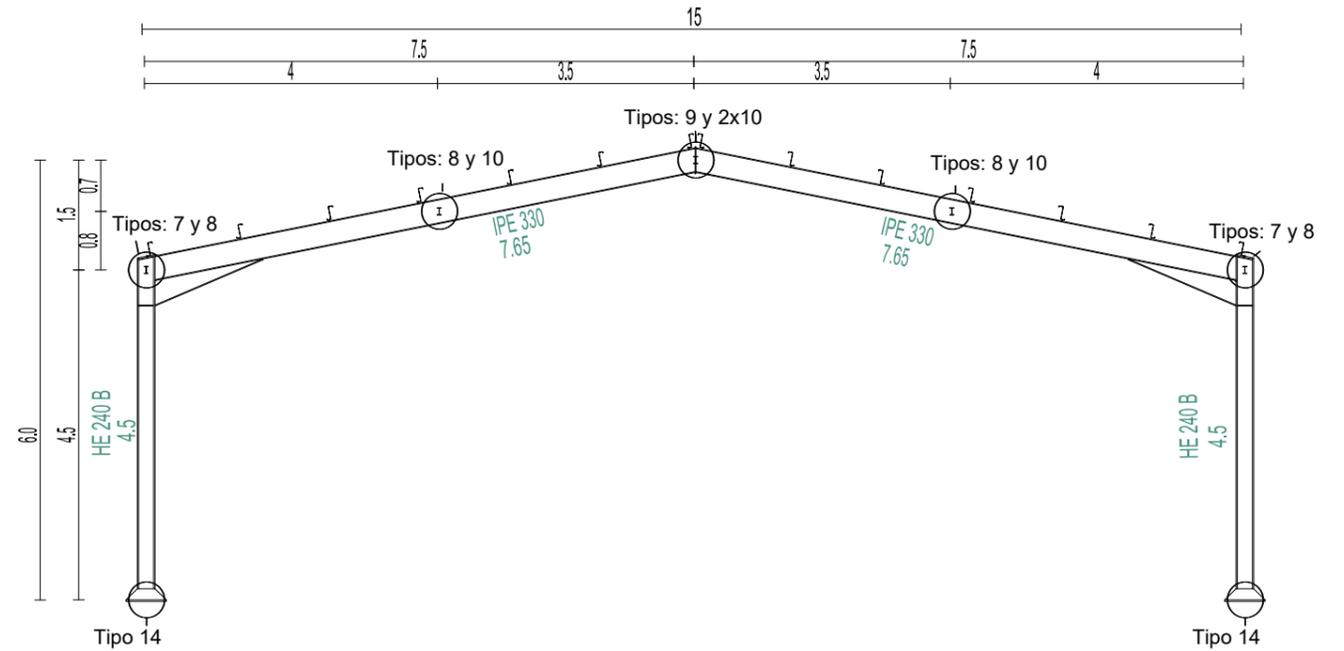
Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO		
Ausencio Monge Herrero	1:150	23
PROMOTOR		
ESCALA		
Nº PLANO		
TÍTULO DEL PLANO		
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		
TITULACIÓN		
ALUMNO/A: Elena Encinas Monge		FIRMA
		FIRMA
FECHA: Junio 2020		FIRMA

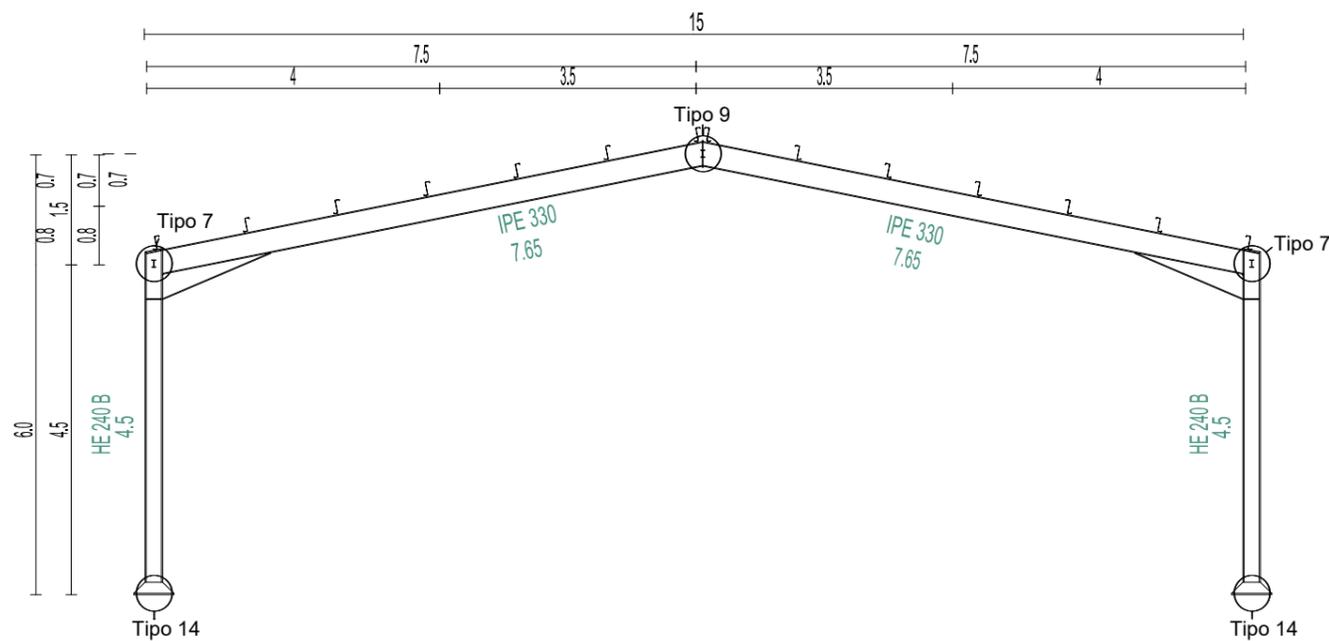
PÓRTICOS HASTIALES: 1 y 6



PÓRTICOS SEGUNDOS : 2 y 5



PÓRTICOS CENTRALES: 3 y 4

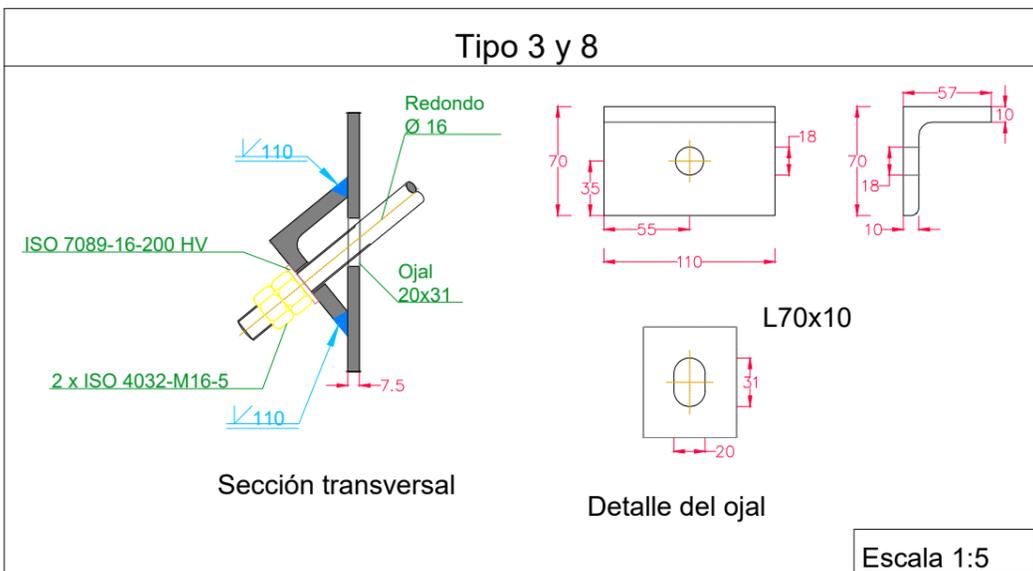
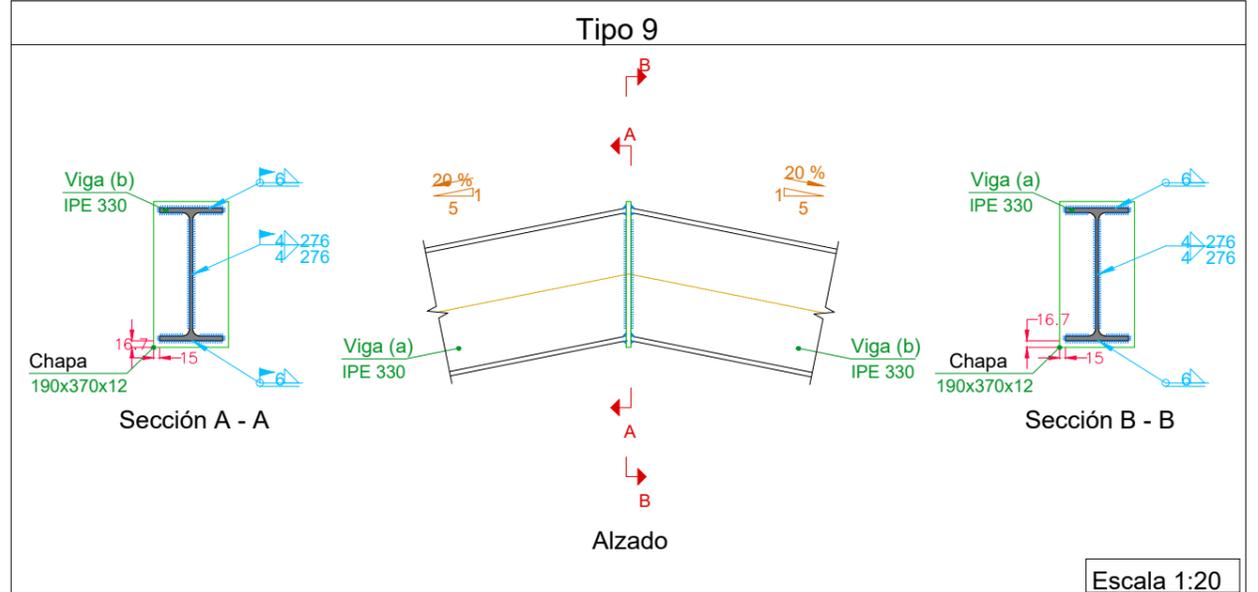
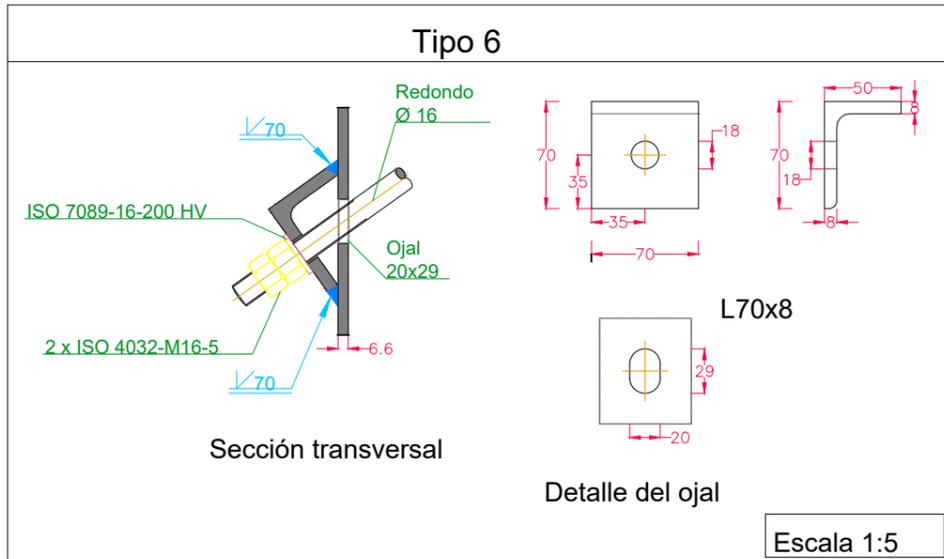
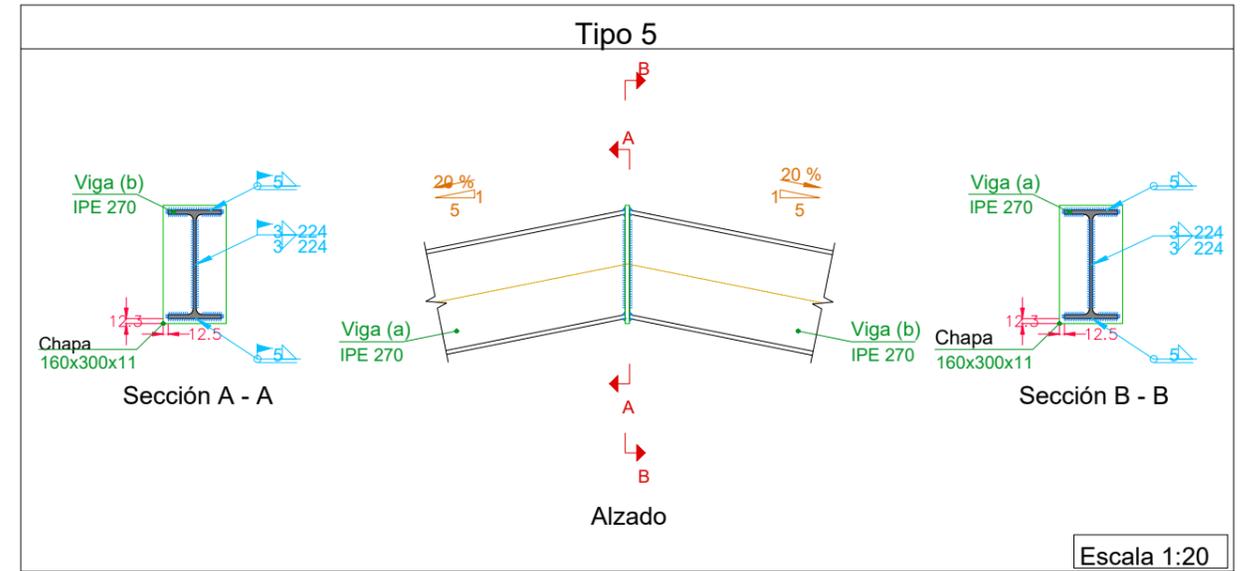
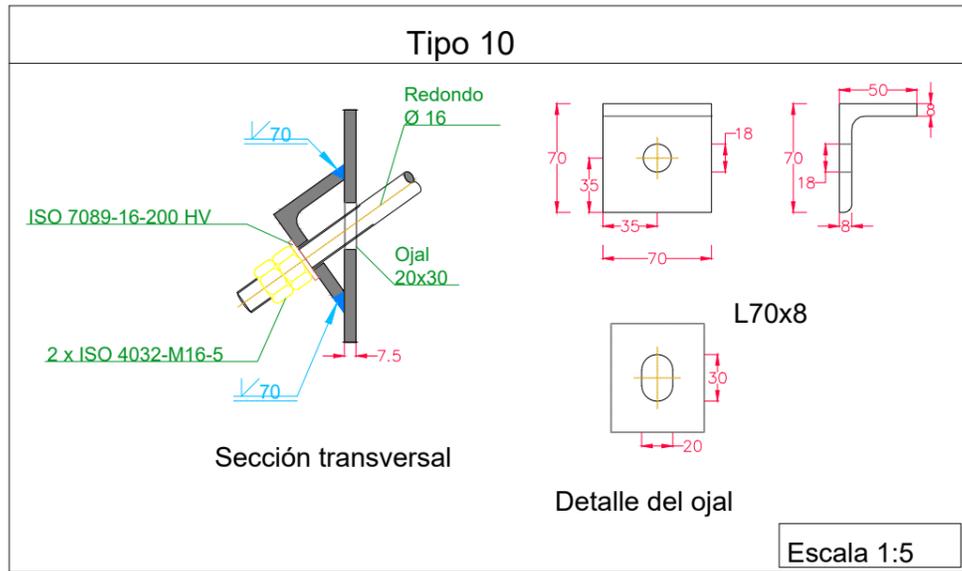


	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

Ausencio Monge Herrero PROMOTOR _____	1:100 ESCALA _____	24 Nº PLANO _____
--	-----------------------	----------------------

NAVE - PÓRTICOS TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge 
---	--

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____	FECHA: Junio2020 FIRMA _____
--	---------------------------------





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO _____

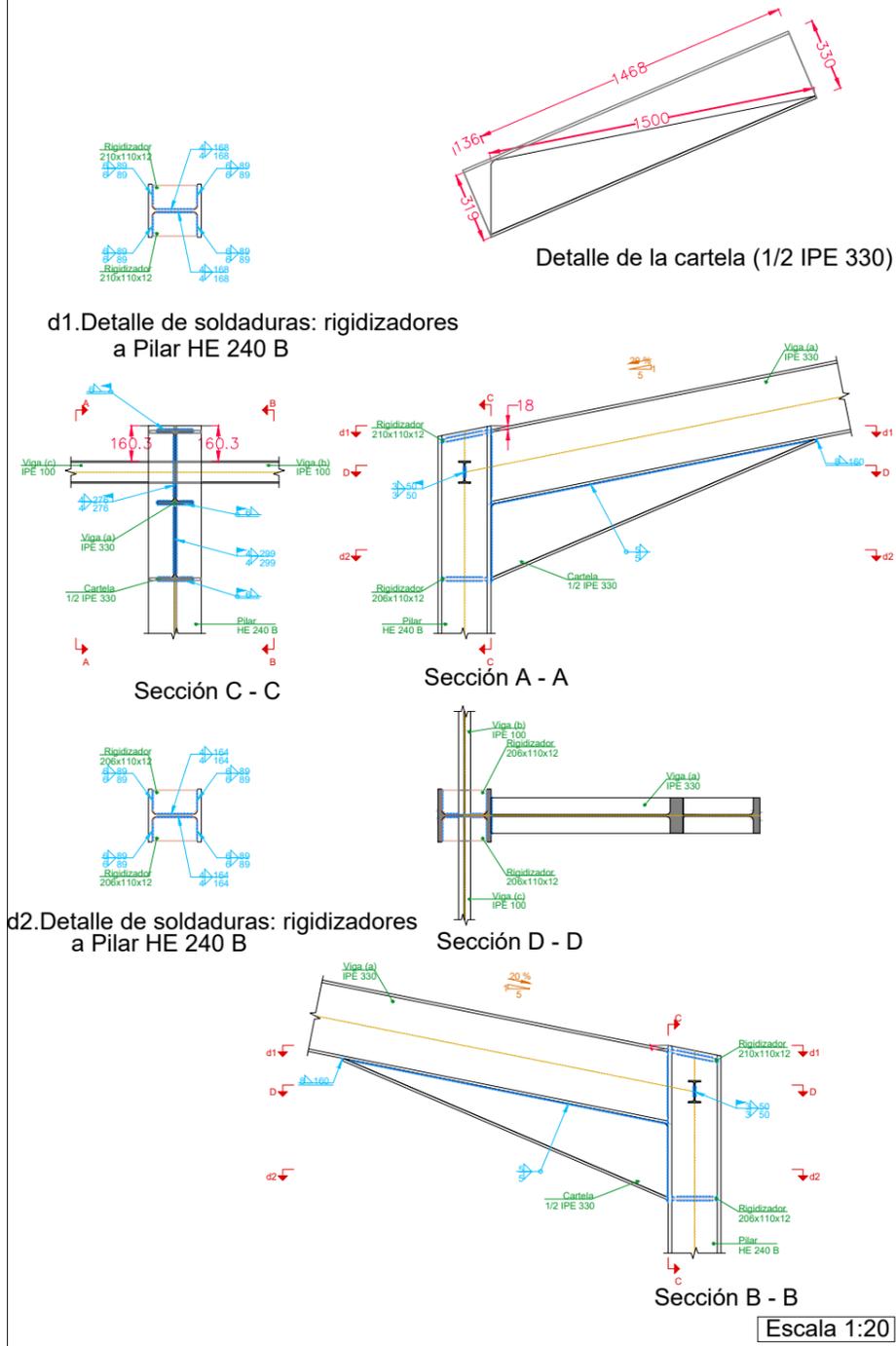


Ausencio Monge Herrero	VARIAS	25
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

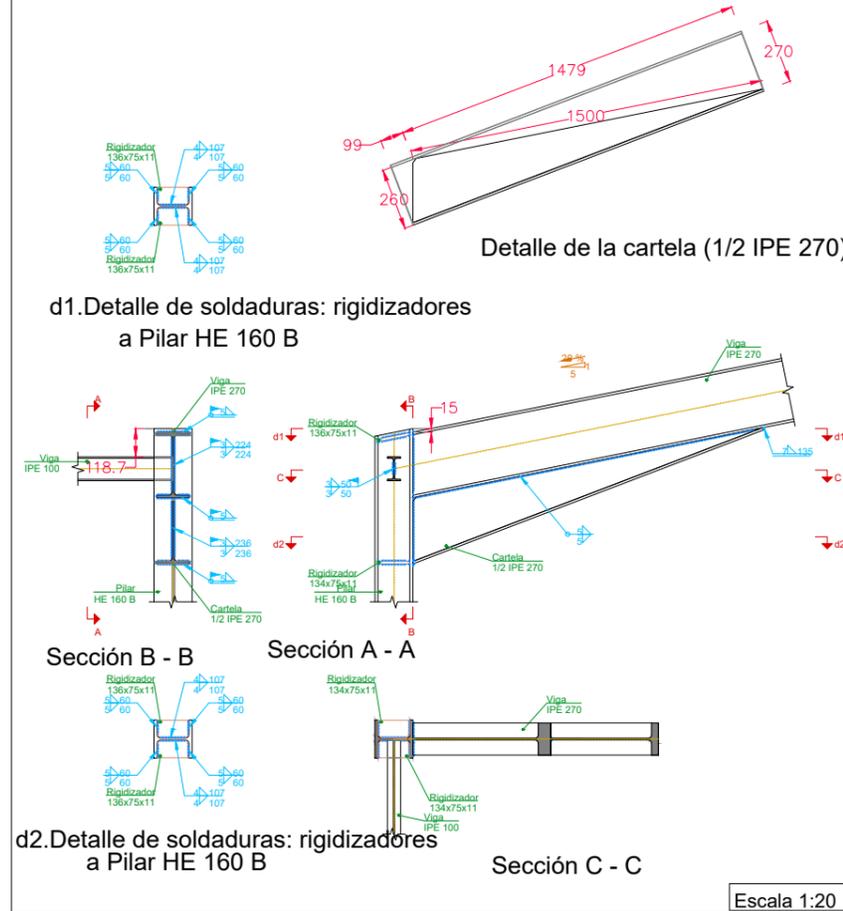
NAVE - UNIONES I	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge
TÍTULO DEL PLANO _____	

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Junio 2020
TITULACIÓN _____	FIRMA _____

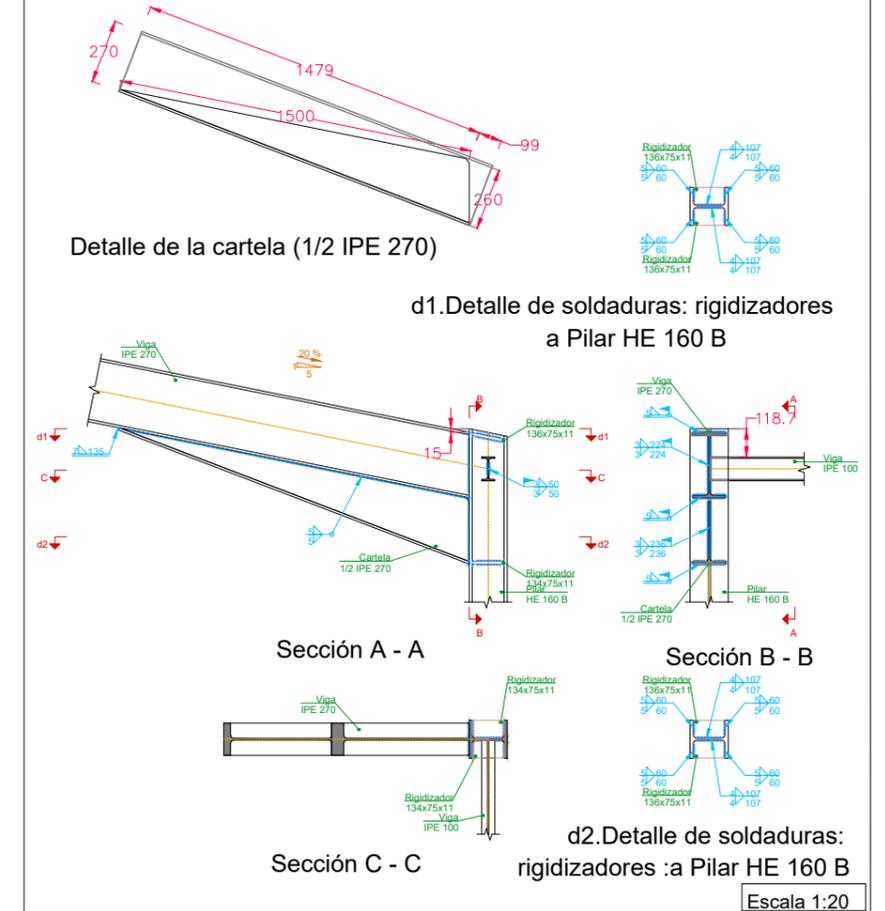
Tipo 7



Tipo 2 y 19



Tipo 4 y 16



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO

Ausencio Monge Herrero

1:20

26

PROMOTOR

ESCALA

Nº PLANO

NAVE - UNIONES II

ALUMNO/A: Elena Encinas Monge

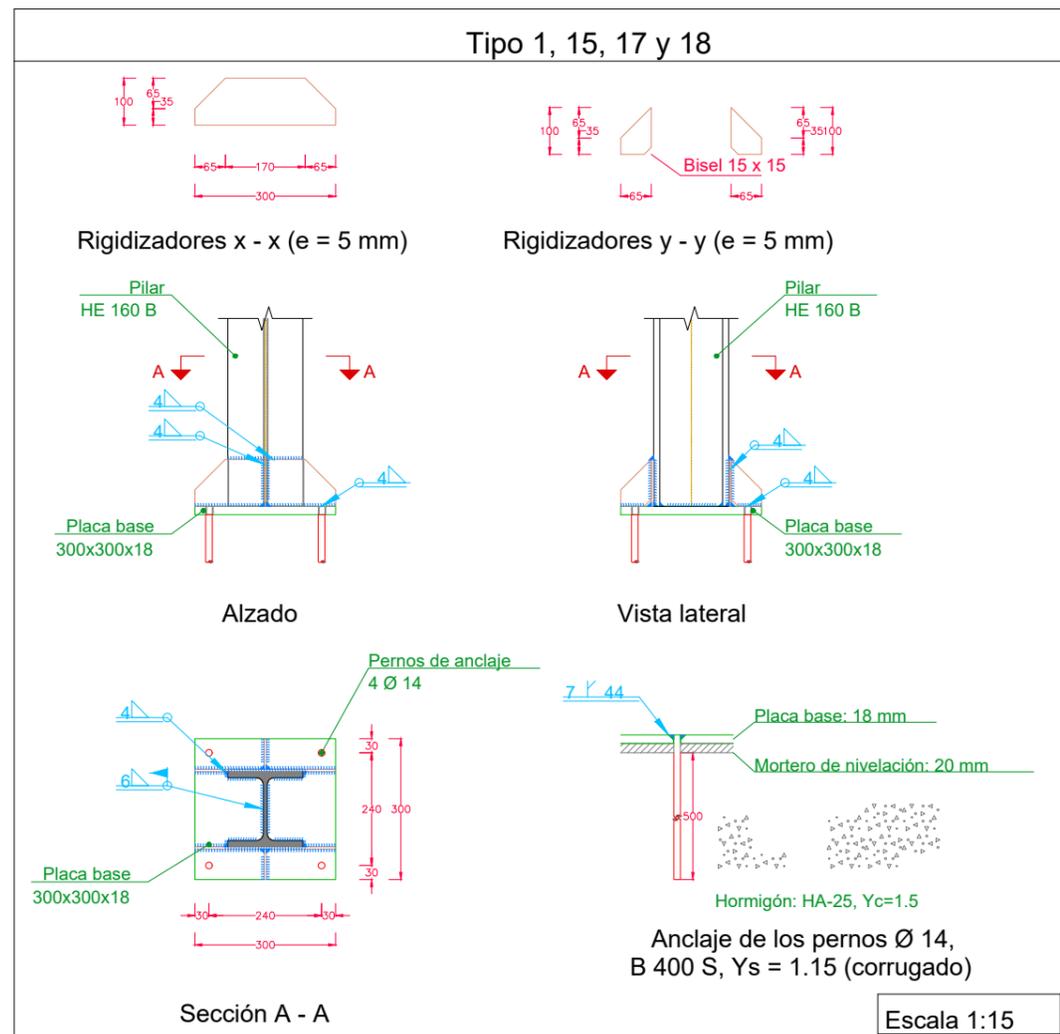
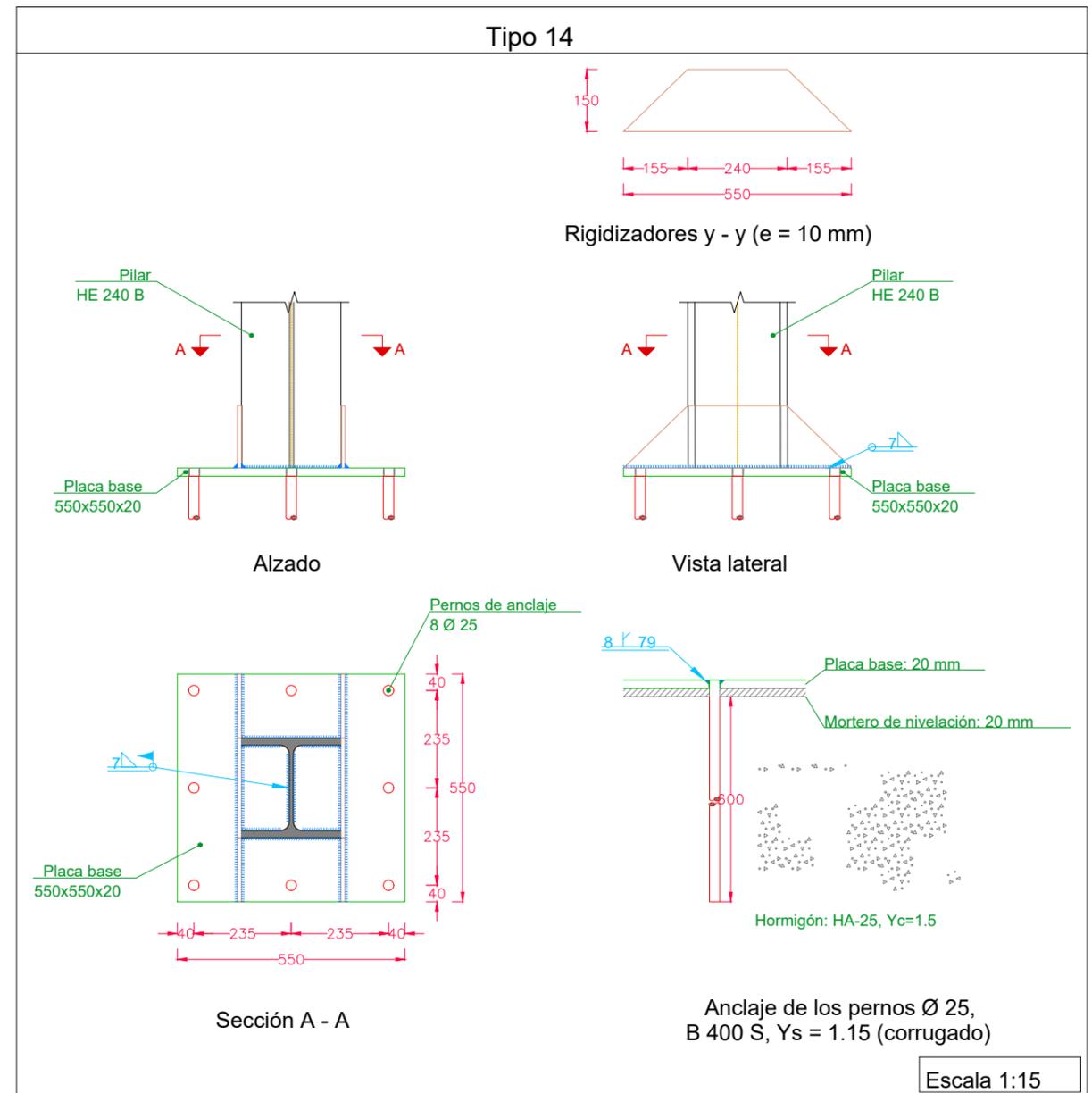
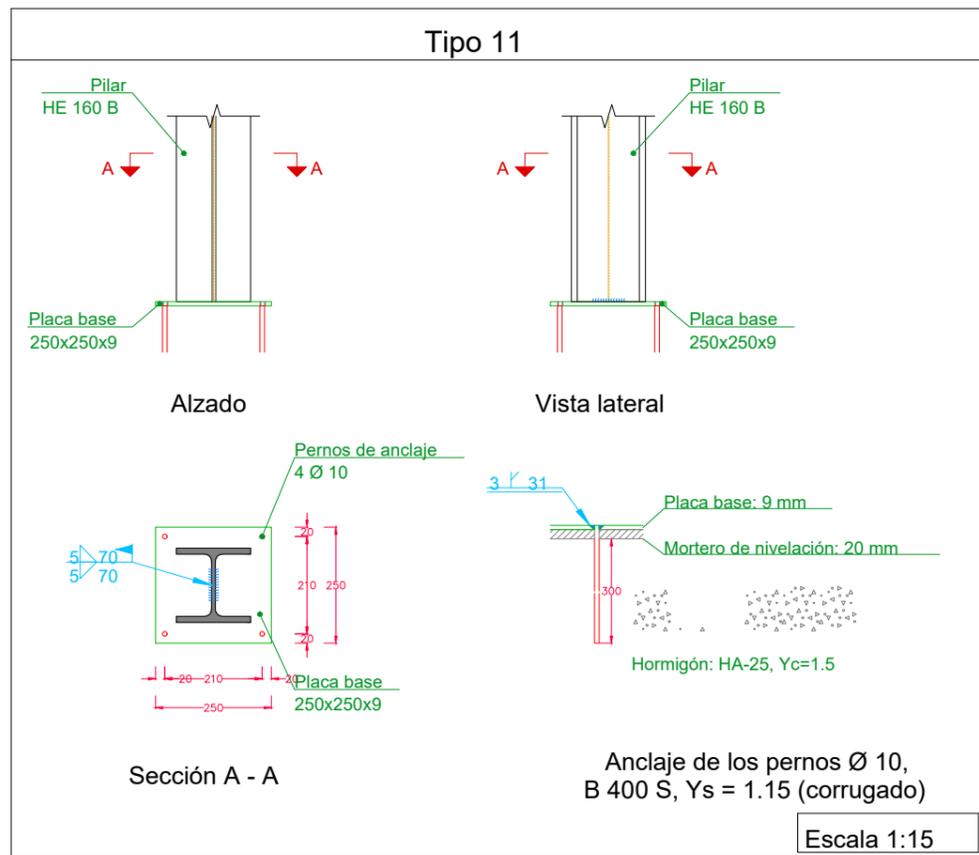
TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

FECHA: Junio 2020

TITULACIÓN

FIRMA





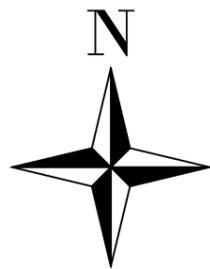
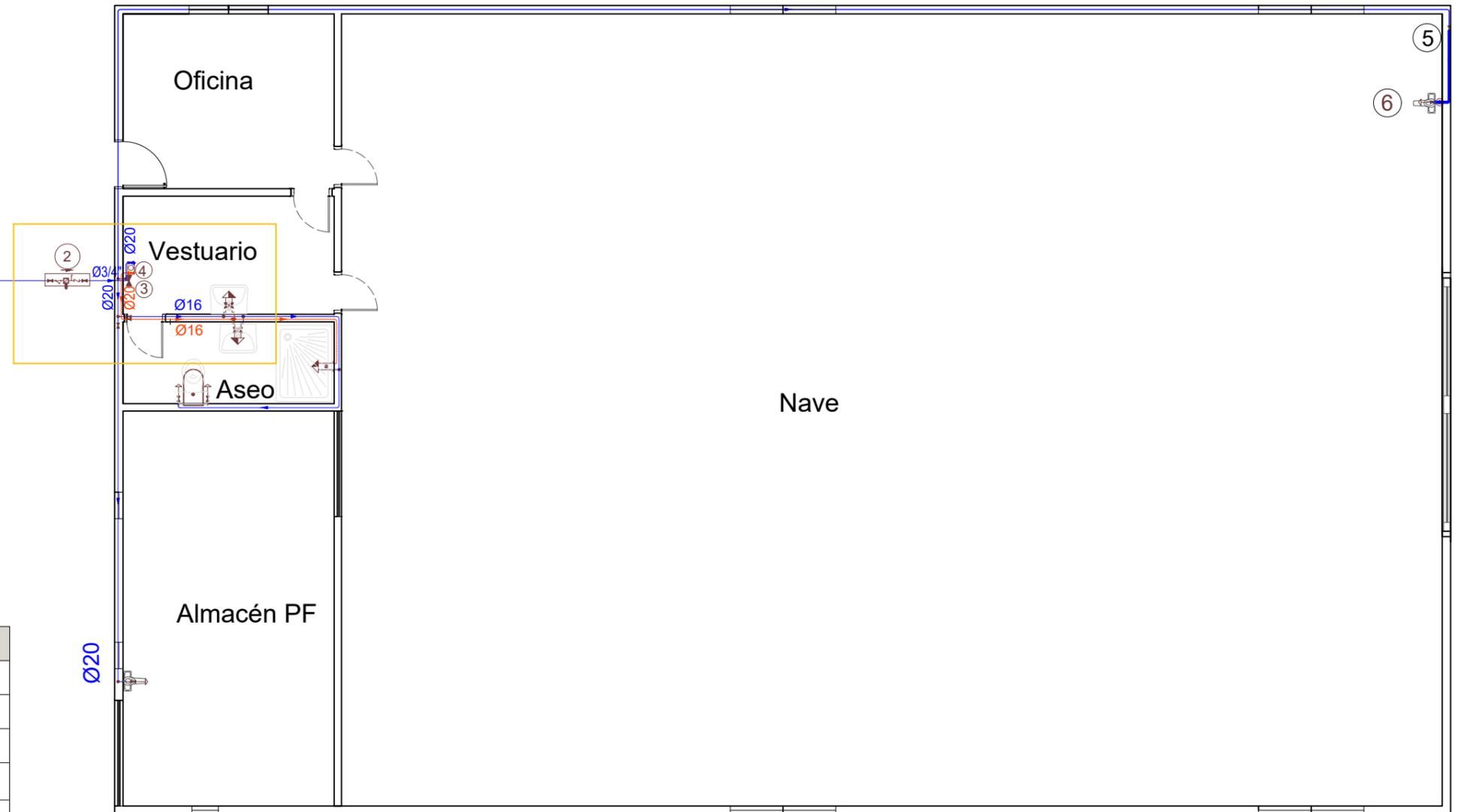
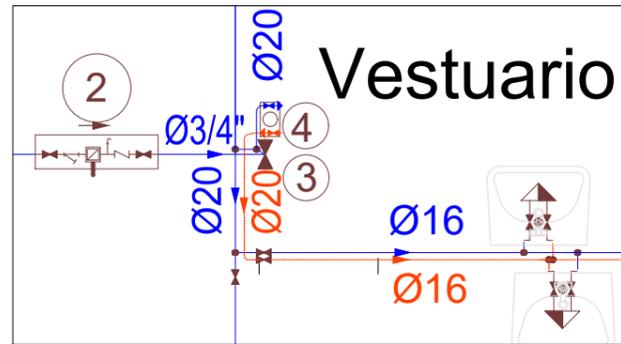
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

_____ TÍTULO DEL PROYECTO _____



Ausencio Monge Herrero	1:15	27
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____
NAVE - UNIONES III	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge	
TÍTULO DEL PLANO _____		
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Junio 2020	FIRMA _____
TITULACIÓN _____		



Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Calentador eléctrico instantáneo
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Consumo genérico (agua fría) (Gf)	16 mm
Grifo en garaje (Gg)	16 mm
Ducha (Du)	16 mm
Lavabo (Lvb)	16 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	16 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica



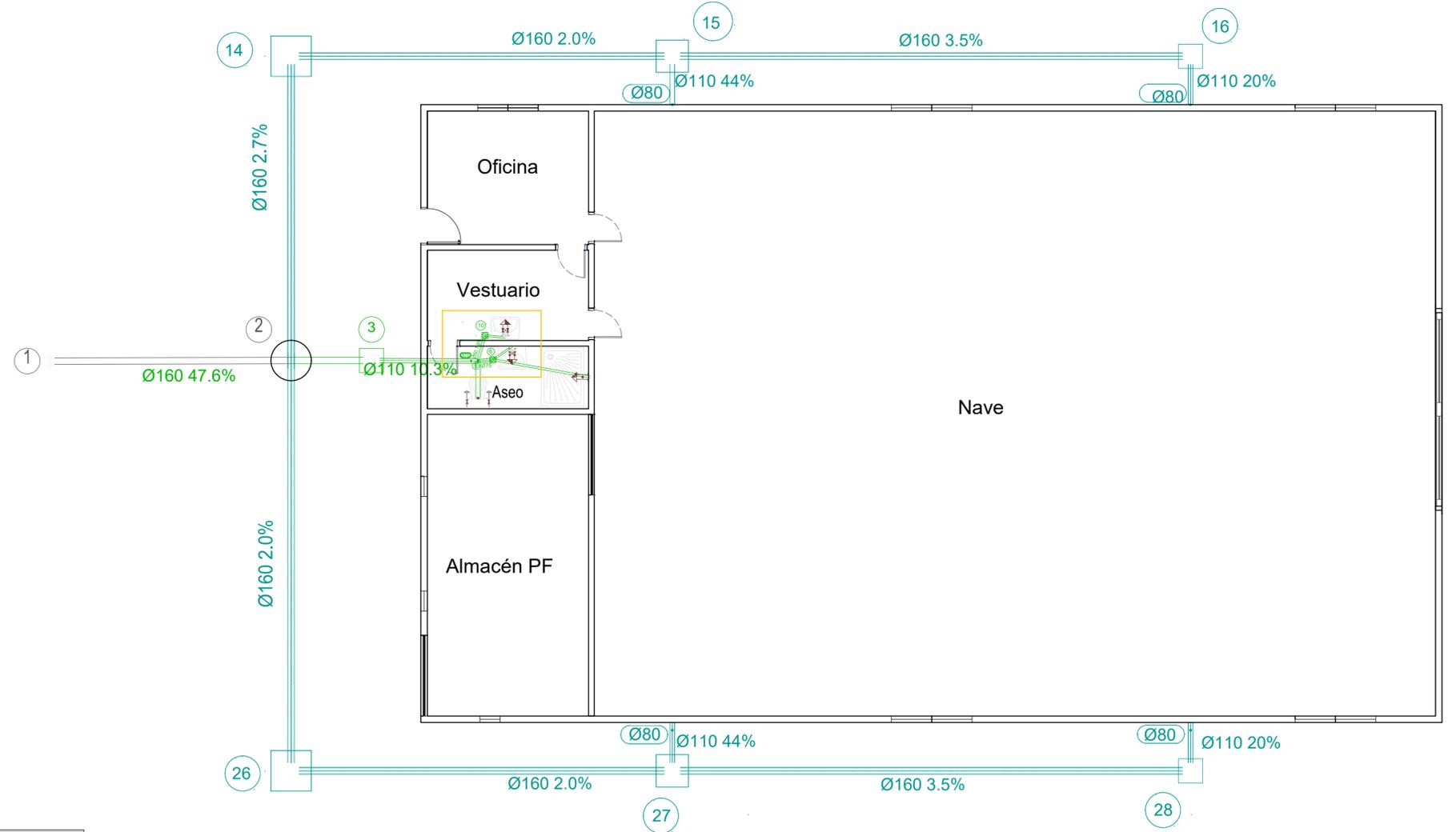
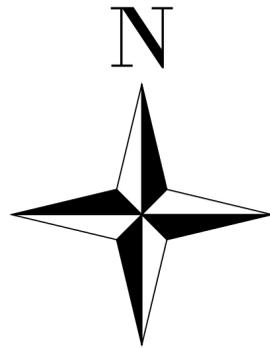
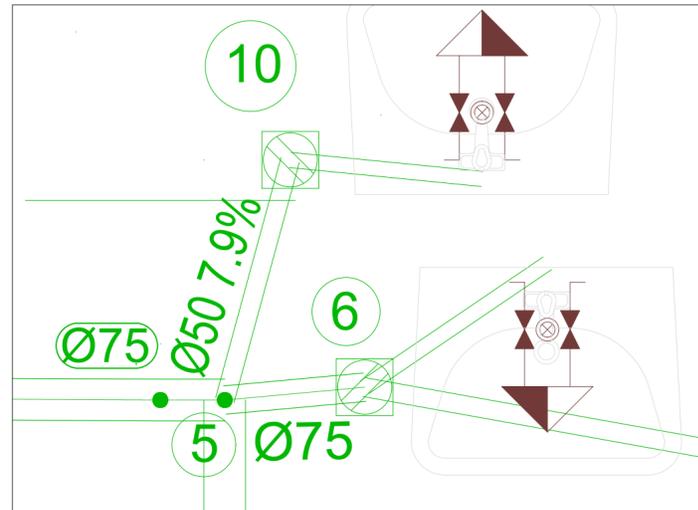
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).



TÍTULO DEL PROYECTO _____	ESCALA 1:100	Nº PLANO 29
PROMOTOR Ausencio Monge Herrero		

TÍTULO DEL PLANO NAVE - INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge
TITULACIÓN Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	 FECHA: Junio 2020
	FIRMA _____



Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas pluviales
	Colector maestro de aguas residuales
	Arqueta
	Bote sifónico
	Consumo con hidromezclador
	Bañera / Ducha
	Inodoro con cisterna

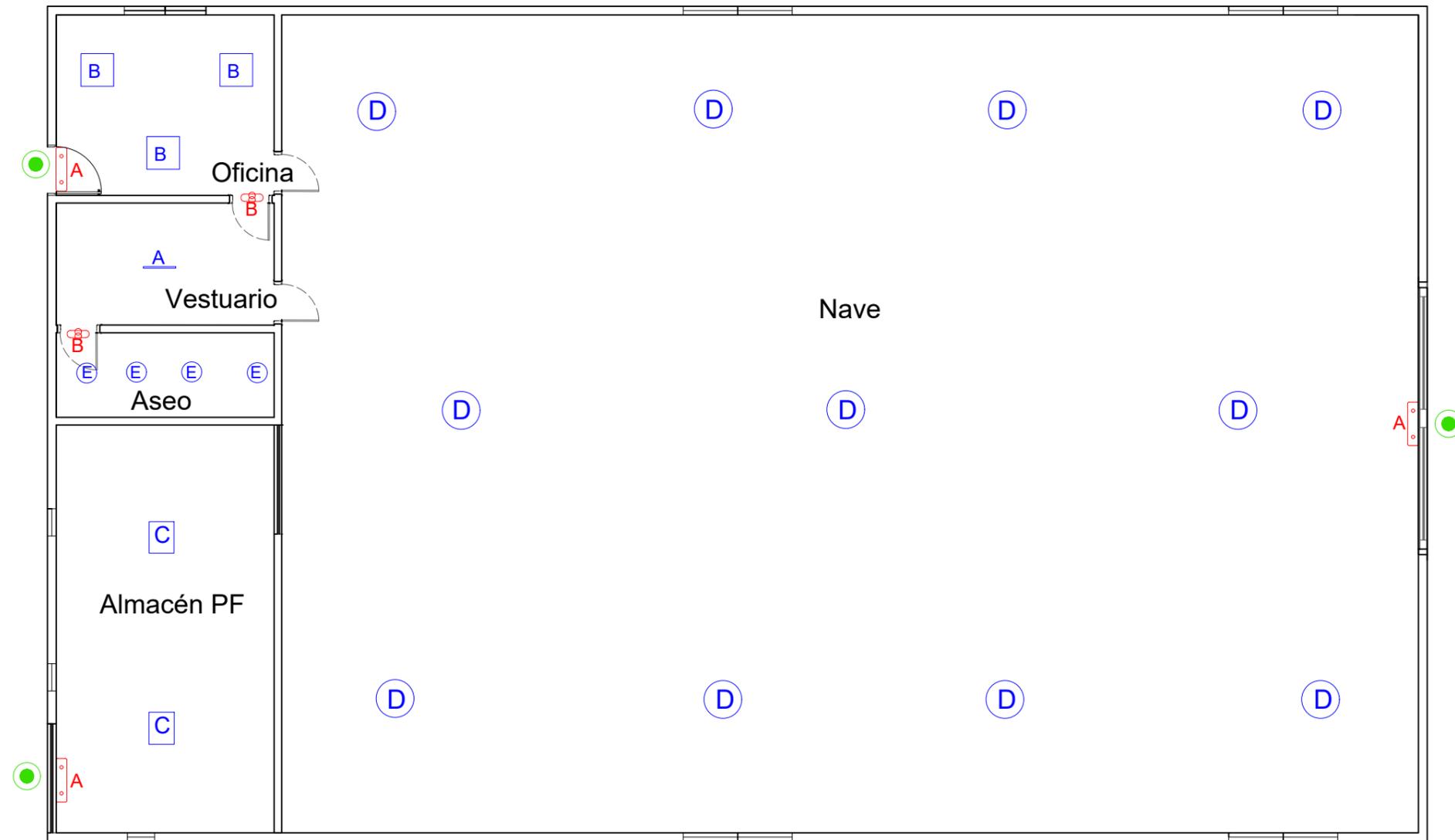
Referencias y dimensiones de arquetas	
14	100x100x115 cm
15	80x80x95 cm
16	60x60x50 cm
26	100x100x115 cm
27	80x80x95 cm
28	60x60x50 cm
3	60x60x50 cm

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Ducha (Du)	50 mm
Lavabo (Lvb)	40 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	110 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Tubería de ventilación primaria	Tubo de PVC
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Bajante asociada al canalón	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, según UNE-EN 12200-1

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

PROMOTOR: Ausencio Monge Herrero	ESCALA: 1:100	Nº PLANO: 30
TÍTULO DEL PLANO: NAVE - INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge	
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Junio 2020	FIRMA:



Alumbrado Interior	
<input type="checkbox"/> A	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (x 1)
<input type="checkbox"/> B	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x87 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W (x 3)
<input type="checkbox"/> C	Luminaria cuadrada de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72% (x 2)
<input type="checkbox"/> D	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP" (x 11)
<input type="checkbox"/> E	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W (x 4)
Alumbrado de emergencia	
<input type="checkbox"/> A	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes (x 3)
<input type="checkbox"/> B	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes (x 2)
Alumbrado Exterior	
<input type="checkbox"/>	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W (x 3)



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

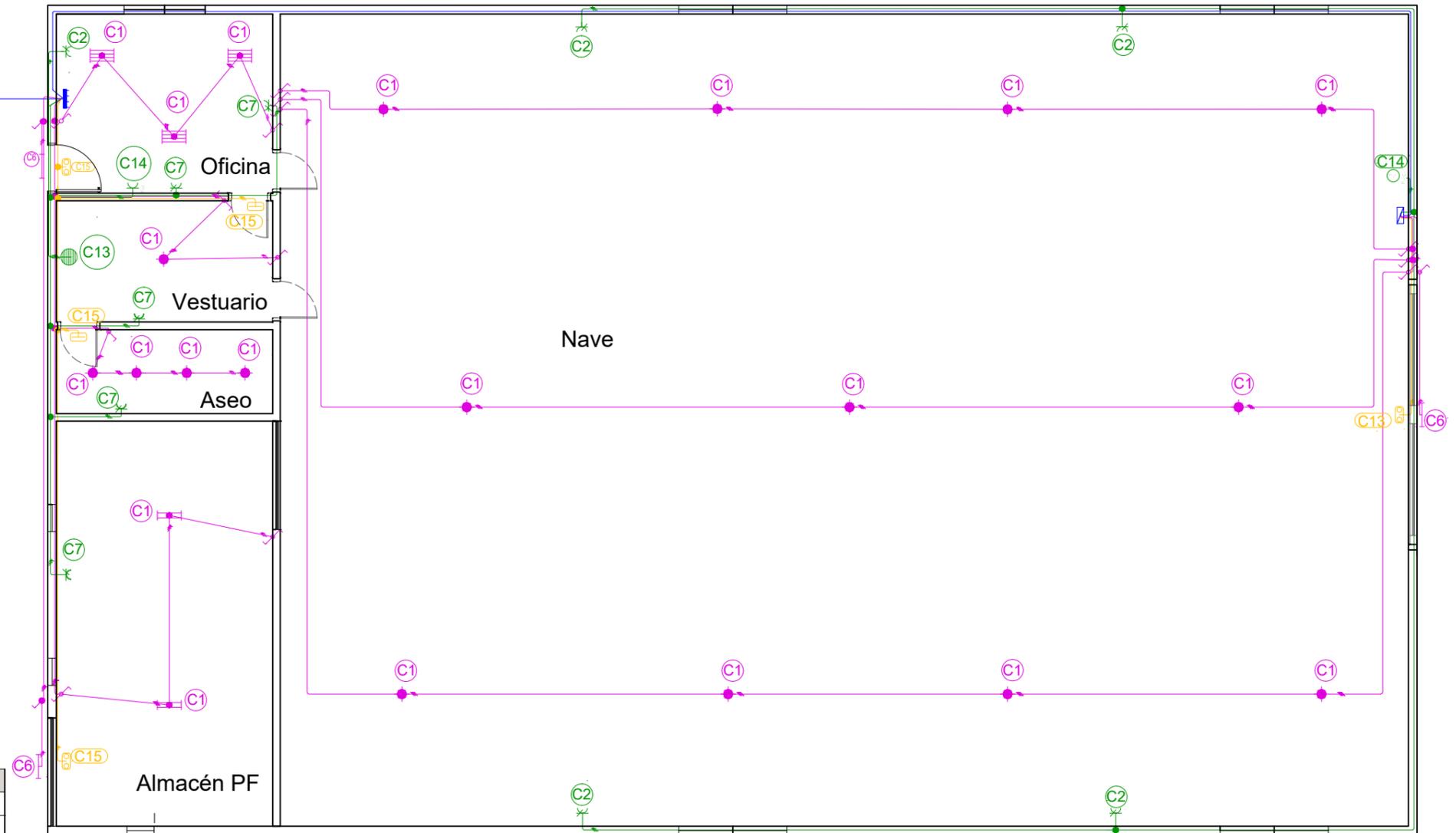
_____ TÍTULO DEL PROYECTO _____



Ausencio Monge Herrero	1:100	31
_____ PROMOTOR _____	_____ ESCALA _____	_____ Nº PLANO _____

NAVE - INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge
_____ TÍTULO DEL PLANO _____	

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Junio 2020
_____ TITULACIÓN _____	_____ FIRMA _____



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Servicio trifásico
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Lámpara fluorescente con cuatro tubos
	Lámpara fluorescente con dos tubos
	Interruptor estanco
	Conmutador estanco
	Conmutador
	Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual
	Subcuadro
	Lámpara fluorescente
	Luminaria de emergencia
	Luminaria de emergencia, estanca
	Calentador eléctrico
	Conexión de la Karcher
	Radiador eléctrico
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general doble, estanca

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

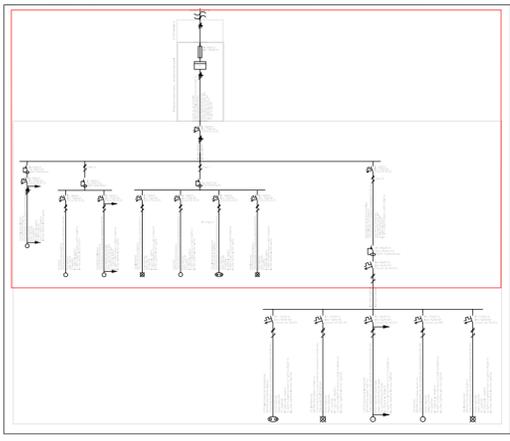
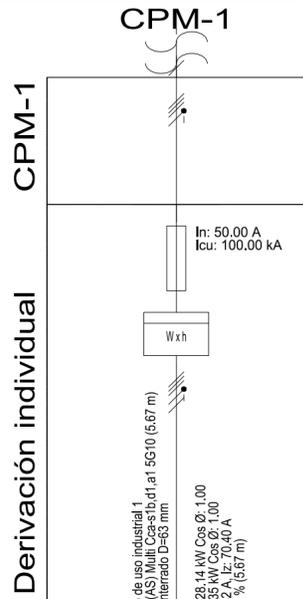
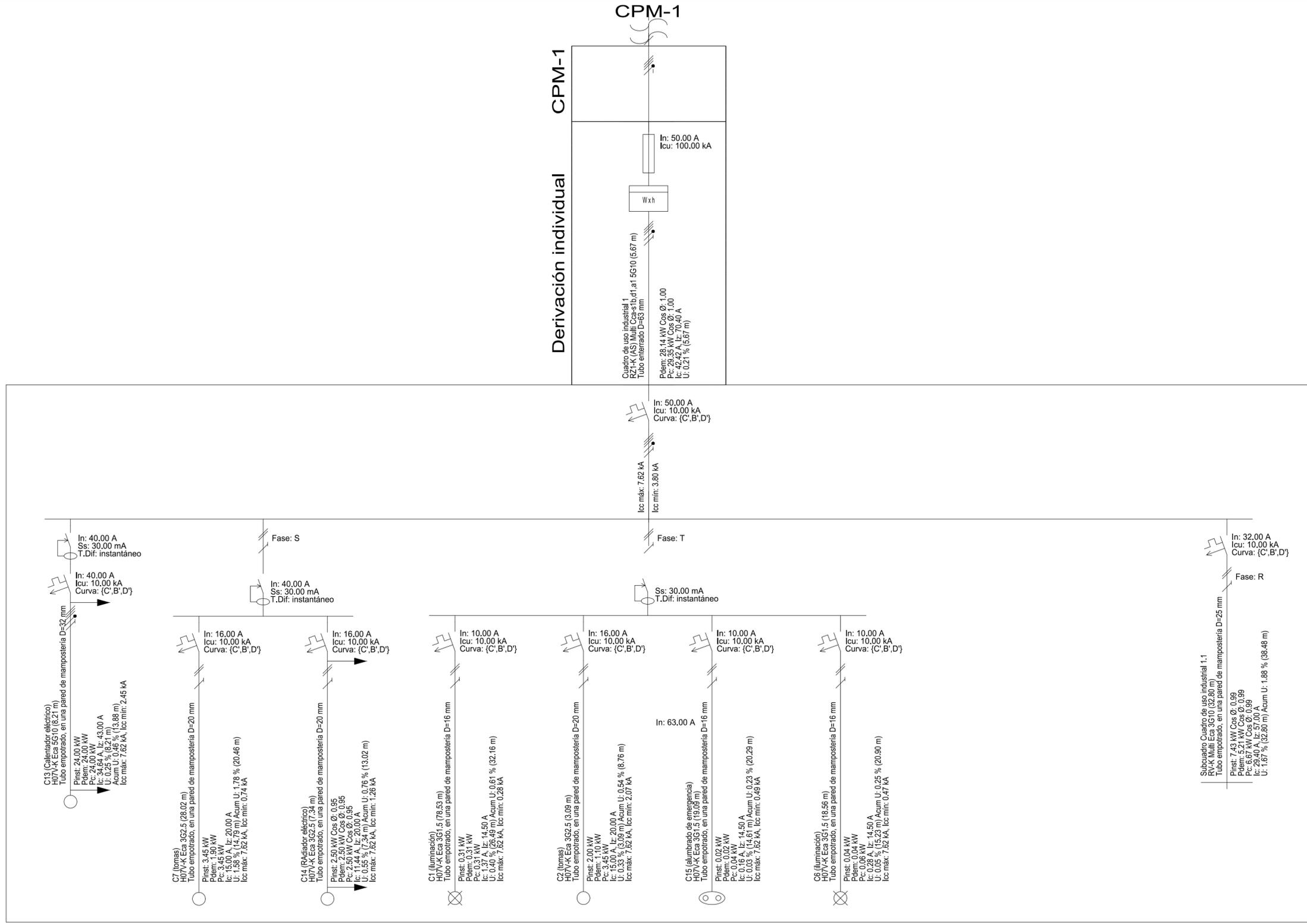
TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ausencio Monge Herrero	1:100	32
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

NAVE - INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	ALUMNO/A: Elena Encinas Monge
TÍTULO DEL PLANO _____	

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Junio 2020
TITULACIÓN _____	FIRMA _____

Cuadro de uso industrial 1




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

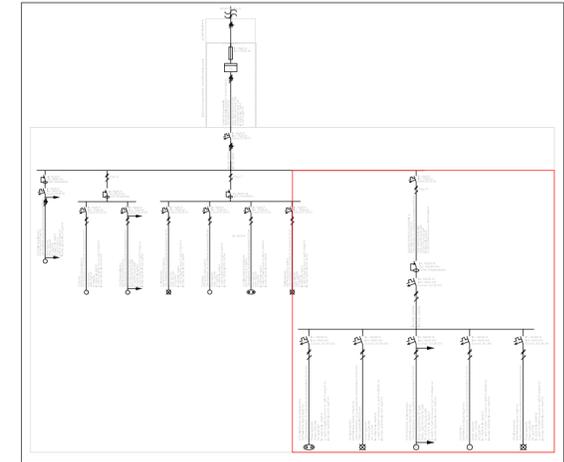
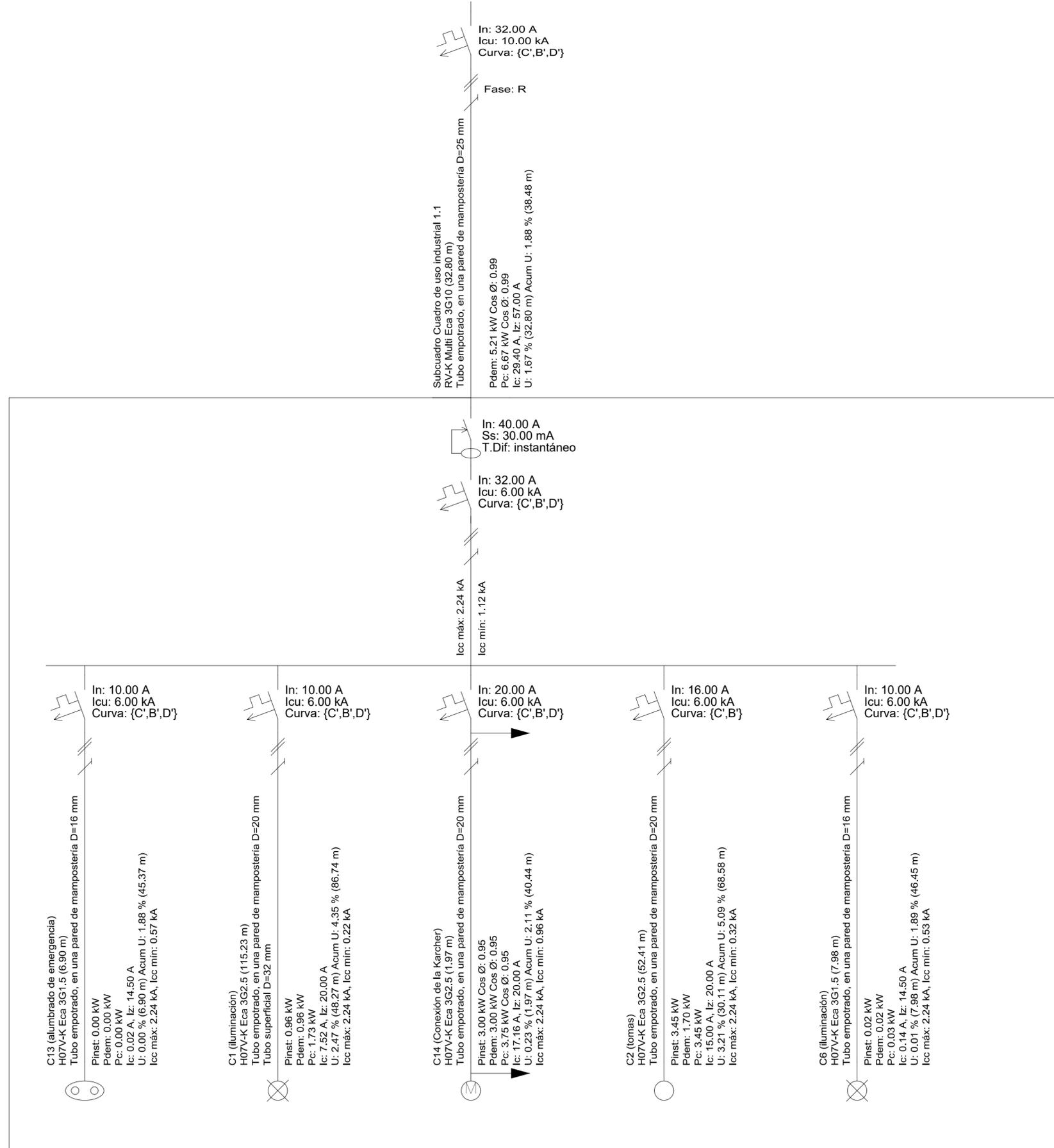
TÍTULO DEL PROYECTO _____
 PROMOTOR Ausencio Monge Herrero ESCALA S/E Nº PLANO 33

TÍTULO DEL PLANO _____
 NAVÉ - ESQUEMA UNIFILAR CUADRO PRINCIPAL

ALUMNO/A: Elena Encinas Monge
 FECHA: Junio 2020 FIRMA _____

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 TITULACIÓN

Subcuadro 1.1




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos).

TÍTULO DEL PROYECTO

Ausencio Monge Herrero PROMOTOR

S/E ESCALA

34 Nº PLANO

NAVE - ESQUEMA UNIFILAR CUADRO SECUNDARIO TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN

ALUMNO/A: Elena Encinas Monge

FECHA: Junio 2020 FIRMA

DOCUMENTO 3

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales	1
1.1.1.- Disposiciones de carácter general	1
1.1.1.1.- <i>Objeto del Pliego de Condiciones</i>	1
1.1.1.2.- <i>Contrato de obra</i>	1
1.1.1.3.- <i>Documentación del contrato de obra</i>	1
1.1.1.4.- <i>Proyecto Arquitectónico</i>	1
1.1.1.5.- <i>Reglamentación urbanística</i>	2
1.1.1.6.- <i>Formalización del Contrato de Obra</i>	2
1.1.1.7.- <i>Jurisdicción competente</i>	2
1.1.1.8.- <i>Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista</i>	2
1.1.1.9.- <i>Accidentes de trabajo</i>	2
1.1.1.10.- <i>Daños y perjuicios a terceros</i>	3
1.1.1.11.- <i>Anuncios y carteles</i>	3
1.1.1.12.- <i>Copia de documentos</i>	3
1.1.1.13.- <i>Suministro de materiales</i>	3
1.1.1.14.- <i>Hallazgos</i>	3
1.1.1.15.- <i>Causas de rescisión del contrato de obra</i>	3
1.1.1.16.- <i>Efectos de rescisión del contrato de obra</i>	4
1.1.1.17.- <i>Omisiones: Buena fe</i>	4
1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	4
1.1.2.1.- <i>Accesos y vallados</i>	5
1.1.2.2.- <i>Replanteo</i>	5
1.1.2.3.- <i>Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos</i>	5
1.1.2.4.- <i>Orden de los trabajos</i>	5
1.1.2.5.- <i>Facilidades para otros contratistas</i>	6
1.1.2.6.- <i>Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor</i>	6
1.1.2.7.- <i>Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto</i>	6
1.1.2.8.- <i>Prórroga por causa de fuerza mayor</i>	6
1.1.2.9.- <i>Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra</i>	6
1.1.2.10.- <i>Trabajos defectuosos</i>	7
1.1.2.11.- <i>Responsabilidad por vicios ocultos</i>	7
1.1.2.12.- <i>Procedencia de materiales, aparatos y equipos</i>	8
1.1.2.13.- <i>Presentación de muestras</i>	8
1.1.2.14.- <i>Materiales, aparatos y equipos defectuosos</i>	8
1.1.2.15.- <i>Gastos ocasionados por pruebas y ensayos</i>	8
1.1.2.16.- <i>Limpieza de las obras</i>	8
1.1.2.17.- <i>Obras sin prescripciones explícitas</i>	9

1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	9
1.1.3.1.- <i>Consideraciones de carácter general</i>	9
1.1.3.2.- <i>Recepción provisional</i>	9
1.1.3.3.- <i>Documentación final de la obra</i>	10
1.1.3.4.- <i>Medición definitiva y liquidación provisional de la obra</i>	10
1.1.3.5.- <i>Plazo de garantía</i>	10
1.1.3.6.- <i>Conservación de las obras recibidas provisionalmente</i>	10
1.1.3.7.- <i>Recepción definitiva</i>	11
1.1.3.8.- <i>Prórroga del plazo de garantía</i>	11
1.1.3.9.- <i>Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida</i>	11
1.2.- Disposiciones Facultativas	11
1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	11
1.2.1.1.- <i>El promotor</i>	11
1.2.1.2.- <i>El proyectista</i>	12
1.2.1.3.- <i>El constructor o contratista</i>	12
1.2.1.4.- <i>El director de obra</i>	12
1.2.1.5.- <i>El director de la ejecución de la obra</i>	12
1.2.1.6.- <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	12
1.2.1.7.- <i>Los suministradores de productos</i>	13
1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra	13
1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud	13
1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos	13
1.2.5.- La Dirección Facultativa	13
1.2.6.- Visitas facultativas	13
1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes	13
1.2.7.1.- <i>El promotor</i>	14
1.2.7.2.- <i>El proyectista</i>	14
1.2.7.3.- <i>El constructor o contratista</i>	15
1.2.7.4.- <i>El director de obra</i>	17
1.2.7.5.- <i>El director de la ejecución de la obra</i>	18
1.2.7.6.- <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	20
1.2.7.7.- <i>Los suministradores de productos</i>	20
1.2.7.8.- <i>Los propietarios y los usuarios</i>	20
1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio	20
1.2.8.1.- <i>Los propietarios y los usuarios</i>	

1.3.- Disposiciones Económicas	21
1.3.1.- Definición	21
1.3.2.- Contrato de obra	21
1.3.3.- Criterio General	22
1.3.4.- Fianzas	22
1.3.4.1.- <i>Ejecución de trabajos con cargo a la fianza</i>	22
1.3.4.2.- <i>Devolución de las fianzas</i>	22
1.3.4.3.- <i>Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales</i>	22
1.3.5.- De los precios	22
1.3.5.1.- <i>Precio básico</i>	22
1.3.5.2.- <i>Precio unitario</i>	23
1.3.5.3.- <i>Presupuesto de Ejecución Material (PEM)</i>	24
1.3.5.4.- <i>Precios contradictorios</i>	24
1.3.5.5.- <i>Reclamación de aumento de precios</i>	24
1.3.5.6.- <i>Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios</i>	24
1.3.5.7.- <i>De la revisión de los precios contratados</i>	24
1.3.5.8.- <i>Acopio de materiales</i>	25
1.3.6.- Obras por administración	25
1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos	25
1.3.7.1.- <i>Forma y plazos de abono de las obras</i>	25
1.3.7.2.- <i>Relaciones valoradas y certificaciones</i>	25
1.3.7.3.- <i>Mejora de obras libremente ejecutadas</i>	26
1.3.7.4.- <i>Abono de trabajos presupuestados con partida alzada</i>	26
1.3.7.5.- <i>Abono de trabajos especiales no contratados</i>	26
1.3.7.6.- <i>Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía</i>	26
1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas	27
1.3.8.1.- <i>Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras</i>	27
1.3.8.2.- <i>Demora de los pagos por parte del promotor</i>	27
1.3.9.- Varios	27
1.3.9.1.- <i>Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra</i>	27
1.3.9.2.- <i>Unidades de obra defectuosas</i>	27
1.3.9.3.- <i>Seguro de las obras</i>	27
1.3.9.4.- <i>Conservación de la obra</i>	27
1.3.9.5.- <i>Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor</i>	27
1.3.9.6.- <i>Pago de arbitrios</i>	28
1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía	28
1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra	28
1.3.12.- Liquidación económica de las obras	28
1.3.13.- Liquidación final de la obra	29

2.-	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	29
2.1.-	Prescripciones sobre los materiales	29
2.1.1.-	Garantías de calidad (Marcado CE)	30
2.1.2.-	Hormigones	32
2.1.2.1.-	<i>Hormigón estructural</i>	32
2.1.3.-	Aceros para hormigón armado	34
2.1.3.1.-	<i>Aceros corrugados</i>	34
2.1.3.2.-	<i>Mallas electrosoldadas</i>	36
2.1.4.-	Aceros para estructuras metálicas	38
2.1.4.1.-	<i>Aceros en perfiles laminados</i>	38
2.1.5.-	Morteros	39
2.1.5.1.-	<i>Morteros hechos en obra</i>	39
2.1.6.-	Conglomerantes	40
2.1.6.1.-	<i>Yesos y escayolas para revestimientos continuos</i>	40
2.1.7.-	Materiales cerámicos	41
2.1.7.1.-	<i>Ladrillos cerámicos para revestir</i>	41
2.1.7.2.-	<i>Baldosas cerámicas</i>	42
2.1.7.3.-	<i>Material de rejuntado para baldosas cerámicas</i>	42
2.1.8.-	Prefabricados de cemento	43
2.1.8.1.-	<i>Bloques de hormigón</i>	43
2.1.9.-	Sistemas de placas	44
2.1.9.1.-	<i>Placas de yeso laminado</i>	44
2.1.9.2.-	<i>Perfiles metálicos para placas</i>	45
2.1.9.3.-	<i>Pastas para placas de yeso laminado</i>	46
2.1.10.-	Aislantes e impermeabilizantes	47
2.1.10.1.-	<i>Aislantes conformados en planchas rígidas</i>	48
2.1.11.-	Carpintería y cerrajería	48
2.1.11.1.-	<i>Puertas de madera</i>	48
2.1.11.2.-	<i>Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones</i>	49
2.1.12.-	Vidrios	50
2.1.12.1.-	<i>Vidrios para la construcción</i>	50
2.1.13.-	Instalaciones	50
2.1.13.1.-	<i>Canalones y bajantes de PVC-U</i>	50
2.1.13.2.-	<i>Tubos de polietileno</i>	52
2.1.13.3.-	<i>Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)</i>	53
2.1.13.4.-	<i>Tubos de acero</i>	54
2.1.13.5.-	<i>Grifería sanitaria</i>	55
2.1.13.6.-	<i>Aparatos sanitarios cerámicos</i>	56

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra – Obra Civil	56
2.2.1.- Acondicionamiento del terreno	61
2.2.2.- Cimentaciones	76
2.2.3.- Estructuras	83
2.2.4.- Fachadas y particiones	95
2.2.5.- Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	99
2.2.6.- Remates y ayudas	109
2.2.7.- Instalaciones	110
2.2.8.- Aislamientos e impermeabilizaciones	157
2.2.9.- Cubiertas	161
2.2.10.- Revestimientos y trasdosados	163
2.2.11.- Señalización y equipamiento	169
2.2.12.- Urbanización interior de la parcela	182
2.3.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra - Plantación	184
2.2.1.- Establecimiento de la plantación	184
2.2.2.- Maquinaria	187
2.2.3.- Pozo	187
2.2.4.- Sistema de riego	188
2.2.5.- Sistema de espaldera	191
2.2.6.- Estudios y análisis previos	191
2.4.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	192
2.5.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	194

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

1.-PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales

1.1.1.- Disposiciones de carácter general

1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

La obra para construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General. Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7.- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8.- Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la Dirección Facultativa de las obras diere al contratista. Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12.- Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13.- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda haber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14.- Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.

- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
- a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16.- Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de estas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.1.1.17.- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1.- Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2.- Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10.- Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11.- Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director del ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los que se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13.- Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen. Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista. En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16.- Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas.

Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3.- Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales. Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo y cuenta del contratista. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7.- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2.- Disposiciones Facultativas

1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1.- El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2.- El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.- El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4.- El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto. Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5.- El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estime necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de estas.

1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5.- La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1.- El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él. Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2.- El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser

interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3.- El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo

recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa. Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4.- El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste. Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5.- El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o

rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos. Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras. Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de

fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos. Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad. Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.- Disposiciones Económicas

1.3.1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2.- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados. Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.

- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3.- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4.- Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5.- De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el

precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición recogido en el Pliego.

1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8.- Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6.- Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9.- Varios

1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3.- Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4.- Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor. Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención. Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12.- Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2.- Hormigones

2.1.2.1.- Hormigón estructural

2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que

estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

- Hormigonado en tiempo frío:
 - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
 - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
 - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
 - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- Hormigonado en tiempo caluroso:
 - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3.- Aceros para hormigón armado

2.1.3.1.- Aceros corrugados

2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.

- Forma de suministro: barra o rollo.
- Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
- Composición química.
- En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
 - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2.- Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1.- Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.1.3.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1.- Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

2.1.4.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.
 - Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5.- Morteros

2.1.5.1.- Morteros hechos en obra

2.1.5.1.1.- Condiciones de suministro

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
 - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.

- O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

2.1.5.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

2.1.5.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.
- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

2.1.6.- Conglomerantes

2.1.6.1.- Yesos y escayolas para revestimientos continuos

2.1.6.1.1.- Condiciones de suministro

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

2.1.6.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.
 - A su llegada a destino o durante la toma de muestras la Dirección Facultativa comprobará que:
 - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
 - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
 - El producto estará seco y exento de grumos.

2.1.6.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

2.1.7.- Materiales cerámicos

2.1.7.1.- Ladrillos cerámicos para revestir

2.1.7.1.1.- Condiciones de suministro

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

2.1.7.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

2.1.7.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.1.7.2.- Baldosas cerámicas

2.1.7.2.1.- Condiciones de suministro

- Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.7.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.7.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.
- Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

2.1.7.3.- Material de rejuntado para baldosas cerámicas

2.1.7.3.1.- Condiciones de suministro

- El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.7.3.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:
 - Nombre del producto.
 - Marca del fabricante y lugar de origen.
 - Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
 - Número de la norma y fecha de publicación.
 - Identificación normalizada del producto.
 - Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.3.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.1.7.3.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.
- En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

2.1.8.- Prefabricados de cemento

2.1.8.1.- Bloques de hormigón

2.1.8.1.1.- Condiciones de suministro

- Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.

- En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

2.1.8.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.8.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

2.1.8.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.
- Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

2.1.9.- Sistemas de placas

2.1.9.1.- Placas de yeso laminado

2.1.9.1.1.- Condiciones de suministro

- Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un film estirable, en paquetes paletizados.
- Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

2.1.9.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Cada palet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.
- Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:
 - Datos de fabricación: año, mes, día y hora.
 - Tipo de placa.
 - Norma de control.
- En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

2.1.9.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.
- Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

2.1.9.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.
- Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.
- Los bordes cortados se deben repasar antes de su colocación.
- Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

2.1.9.2.- Perfiles metálicos para placas

2.1.9.2.1.- Condiciones de suministro

- Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:
 - Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.
 - Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.
 - Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte

superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de palet.

- La perfilería metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.
- No es aconsejable remontar muchos palets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

2.1.9.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:
 - El nombre de la empresa.
 - Norma que tiene que cumplir.
 - Dimensiones y tipo del material.
 - Fecha y hora de fabricación.
 - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

2.1.9.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.
- Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.
- Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.
- Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.
- Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

2.1.9.3.- Pastas para placas de yeso laminado

2.1.9.3.1.- Condiciones de suministrar

- Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 kg, paletizados a razón de 1000 kg por palet retractilado.
- Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20 kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retractilado.

2.1.9.3.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.3.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.
- Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan microperforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.
- Los palets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión y temperatura, generando un reblandecimiento del material.
- Los palets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica.
- Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga.
- Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas.
- Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

2.1.9.3.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Pastas de agarre: Se comprobará que las paredes son absorbentes, están en buen estado y libres de humedad, suciedad, polvo, grasa o aceites. Las superficies imperfectas a tratar no deben presentar irregularidades superiores a 15 mm.

2.1.10.- Aislantes e impermeabilizantes

2.1.10.1.- Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.10.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.1.10.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.10.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.11.- Carpintería y cerrajería

2.1.11.1.- Puertas de madera

2.1.11.1.1.- Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.11.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
 - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

- Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La escuadría y planeidad de las puertas.
 - Verificación de las dimensiones.

2.1.11.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

2.1.11.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se reparará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

2.1.11.2.- Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

2.1.11.2.1.- Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

2.1.11.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.12.- Vidrios

2.1.12.1.- Vidrios para la construcción

2.1.12.1.1.- Condiciones de suministro

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

2.1.12.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de estos.

2.1.12.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

2.1.13.- Instalaciones

2.1.13.1.- Canalones y bajantes de PVC-U

2.1.13.1.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.1.13.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
 - Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.13.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

2.1.13.2.- Tubos de polietileno

2.1.13.2.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

2.1.13.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
 - Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.

- Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.13.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.13.3.- Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.13.3.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.13.3.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.13.3.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

2.1.13.4.- Tubos de acero

2.1.13.4.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

2.1.13.4.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
 - La marca del fabricante.
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.13.4.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

2.1.13.5.- Grifería sanitaria

2.1.13.5.1.- Condiciones de suministro

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

2.1.13.5.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
 - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
 - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
 - El nombre o identificación del fabricante en la montura.
 - Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
 - Para los mezcladores termostáticos
 - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
 - Las letras LP (baja presión).
 - Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
 - Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
 - Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
 - Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

■ Inspecciones:

- El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.
- En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La no existencia de manchas y bordes desportillados.
 - La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
 - El color y textura uniforme en toda su superficie.

2.1.13.5.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.13.6.- Aparatos sanitarios cerámicos

2.1.13.6.1.- Condiciones de suministro

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

2.1.13.6.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material dispondrá de los siguientes datos:
 - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
 - Las instrucciones para su instalación.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.13.6.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.2.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA – OBRA CIVIL

En este apartado se incluye la descripción de cada uno de los elementos pertenecientes a la parte de obra civil de cada una de las construcciones. Entre ellas se encuentran las siguientes:

- Nave: acciones previas, estructura, cimentación, fachadas y particiones, carpintería y vidrios, cubiertas instalaciones, revestimientos y aislamientos y mobiliario.
- Caseta de riego: tareas previas, cimentación, cerramiento, cubierta, Carpintería y vidrios e instalaciones.
- Estructura de las placas solares
- Elementos eléctricos del sistema de riego
- Tareas de preparación del terreno y urbanización de las parcelas para todas las obras
- Compactación del terreno para los caminos

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares. No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto,

independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles. Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos

huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie. En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1.- Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL005

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra ADL005b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra E02ESA070

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, sin aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Compactación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Compactación del terreno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ADE010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con

extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine. Se tomarán las medidas necesarias para impedir la degradación del fondo de la excavación frente a la acción de las lluvias u otros agentes meteorológicos, en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la finalización de los trabajos de colocación de instalaciones y posterior relleno de las zanjas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ADE010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio

acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ASA010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASB010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.

Unidad de obra ASB020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.

Unidad de obra ASC010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra ASC020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red quedará suficientemente arriostrada para no sufrir movimientos durante el posterior hormigonado, permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

Unidad de obra ANE010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encachado en la caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeado en tierra, con empleo de medios mecánicos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Rebaje y cajeadado de suelos para alojamiento del encachado. Carga mecánica sobre camión del suelo excavado. Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

Unidad de obra ANE010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

Unidad de obra ANS010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de

construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

2.2.2.- Cimentaciones

Unidad de obra CRL030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se

detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CSL010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSL. Cimentaciones superficiales: Losas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se dejará la superficie de hormigón preparada para la realización de juntas de retracción y se protegerá la superficie acabada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CSL020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

DEL CONTRATISTA

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra CSZ030

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 29,1 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CSZ030g

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CAV030v

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 52,7 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2.2.3.- Estructuras

Unidad de obra EAM040

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

Unidad de obra EAM040B

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S235JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles conformados en frío de la serie C, colocado con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

Unidad de obra EAM040b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

Unidad de obra EAM040bB

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

Unidad de obra EAM040c

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.
DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

Unidad de obra EAM040d

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

Unidad de obra EAS030

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 57,3973 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS030B

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 49,0398 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS030b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 73,281 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS030bB

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 58,2248 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS030c

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,6124 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAT030

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones atornilladas

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

2.2.4.- Fachadas y particiones

Unidad de obra FFQ010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m³, fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura.
Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación de las bandas elásticas en la base y en los laterales. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Colocación de las bandas elásticas en el encuentro de la fábrica con el forjado superior. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Unidad de obra FEF020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de carga de 15 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-EFB. Estructuras: Fábrica de bloques.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos que puedan ocasionar falta de adherencia con el posterior revestimiento. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.

Unidad de obra FPP020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso de color blanco a una cara, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, piezas especiales, elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, sellado de juntas con silicona neutra sobre cordón de caucho adhesivo y retacado con mortero sin retracción en las juntas horizontales. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FPP. Fachadas prefabricadas: Paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

Se comprobará que la superficie de apoyo de los paneles está correctamente nivelada.

Se cumplirán las especificaciones del fabricante relativas a la manipulación y colocación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará aplomado, bien anclado a la estructura soporte y será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Unidad de obra FDR010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Reja metálica compuesta por bastidor de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm. Incluso patillas de anclaje para recibido en obra de fábrica con mortero de cemento, industrial, M-5. Elaboración en taller y ajuste final en obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están acabados tanto los huecos en la fachada como sus revestimientos.

Se comprobará que el soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación de la reja. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones del bastidor a los paramentos. Montaje de elementos complementarios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará perfectamente aplomado y rígido.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.5.- Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LCL060

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LCL060b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 28 mm y marco de 73 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 18 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 8A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LCL060c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LEM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior de entrada a la vivienda de 203x92,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de hierro forjado, serie básica, ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Solidez del conjunto. Aplomado y ajuste de las hojas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LPM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LRA010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de registro para instalaciones, de dos hojas de 38 mm de espesor, 1500x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LGA020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura en relieve, con cuarterones, 250x200 cm, con acabado plastificado con PVC (imitación madera). Apertura manual. Incluso sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LGA020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura en relieve, con cuarterones, 400x500 cm, con acabado plastificado con PVC (imitación madera). Apertura manual. Incluso sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje.

Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LVC020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Doble acristalamiento Templa.lite "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 Templa.lite, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Templa.lite incoloro de 4 mm de espesor, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m²; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m².

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

Unidad de obra LVC020b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/6/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 20 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

Unidad de obra LVP010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luna incolora, de 4 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVP. Fachadas: Vidrios planos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

Unidad de obra LSP030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Persiana enrollable de lamas de aluminio perfilado, de 45 mm de anchura, acabado blanco, equipada con eje de 60 mm de diámetro, discos, cápsulas, lama de remate y todos sus accesorios, con cajón incorporado (monoblock), y testereros, de fácil extracción, de 155x165 mm, de PVC acabado estándar y guías de persiana modelo de PVC, acabado blanco estándar; con permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica 1,2 W/(m²K); colocado en taller encima de la carpintería de 1500x1000 mm; accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje del sistema de accionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La persiana quedará aplomada, ajustada y limpia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.6.- Remates y ayudas

Unidad de obra HYA010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adecuada finalización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.7.- Instalaciones

Unidad de obra ICA020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Calentador eléctrico instantáneo para el servicio de A.C.S., mural vertical, con dos escalones de potencia y ajuste automático de la temperatura del agua en función del caudal, potencia de A.C.S. 24 kW, caudal 13,1 l/min, eficiencia energética clase A, perfil de consumo S, alimentación trifásica (400V/50Hz), de 472x236x136 mm. Incluso soporte y anclajes de fijación, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte se encuentra completamente terminado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El calentador será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEP010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 82 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEP021

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEP025

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso p/p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexión del conductor de tierra mediante bornes de unión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEP030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de equipotencialidad en cuarto húmedo mediante conductor rígido de cobre de 4 mm² de sección, conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles mediante abrazaderas de latón. Incluso cajas de empalmes y regletas. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-27 y GUÍA-BT-27. Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010d

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010e

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010f

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Ejecución de la solera de hormigón para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra IEO010g

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010i

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra IEH010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010d

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010e

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010f

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010g

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con

aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010h

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar DN-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x10 mm² de sección, con aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de policloropreno (N). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010j

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH015

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x1,5 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH015b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x35 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH015d

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEC010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070bbc

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI090

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexicionados y probados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la situación de los distintos componentes se corresponde con la de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI090b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexicionados y probados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la situación de los distintos componentes se corresponde con la de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEF001

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará colocar en serie módulos con distintos rendimientos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 255 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 30,62 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,33 A, tensión en circuito abierto (Voc) 37,8 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 8,79 A, eficiencia 15,53%, 60 células de 156x156 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1638x982x40 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 20 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la estructura soporte.

Unidad de obra IEF020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Inversor central trifásico para conexión a red, potencia máxima de entrada 24 kW, voltaje de entrada máximo 900 Vcc, potencia nominal de salida 20 kW, potencia máxima de salida 22 kW, eficiencia máxima 96%, rango de voltaje de entrada de 540 a 635 Vcc,

dimensiones 570x570x1170 mm, con inversor compacto sinusoidal PWM, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, puertos RS-232 y RS-485, dispositivo MaxControl para alarma automática, supervisión del inversor y evaluación de datos de rendimiento. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, fijación y nivelación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEF020b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Inversor monofásico para conexión a red, potencia máxima de entrada 2300 W, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, potencia nominal de salida 1800 W, potencia máxima de salida 1980 VA, eficiencia máxima 97%, rango de voltaje de entrada de 100 a 550 Vcc, dimensiones 545x290x185 mm, con carcasa de aluminio para su instalación en interior o exterior, interruptor de corriente continua, pantalla gráfica LCD, puertos RS-485 y Ethernet, regulador digital de corriente sinusoidal, preparado para instalación en carril. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, fijación y nivelación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEF020bn

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Regulador de carga de 50 A

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, fijación y nivelación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX055

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor de control de potencia, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 6 kA, curva ICP-M, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexión y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX300

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 40 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm y base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX300b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 80 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm y base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEM026

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEM066

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEM070

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Base portafusible para fusibles cilíndricos de 8,5x31,5 mm, unipolar (1P), de dos módulos, gama básica, intensidad máxima 16 A, tensión asignada 380 V, con fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 2 A, poder de corte 100 kA, tamaño 8,5x31,5 mm, tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.

Unidad de obra IFA010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 7,99 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno, con revestimiento de polietileno, de material bituminoso o de resina epoxídica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alimentación de agua potable de 1,04 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios

y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFC010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el contador.

Unidad de obra IFI005

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexcionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI005b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI008

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". Totalmente montada, conexión y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria, de 666x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 18 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%; instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III100

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.
El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra III110

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria cuadrada de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72%; cerco exterior de

aluminio inyectado; cuerpo interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado mate, de color blanco; reflector de aluminio acabado semimate; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III120

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III140

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x87 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de polimetilmetacrilato (PMMA) termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.
El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III140b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.
El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IIX005

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.
El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra IOA010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOA020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB040

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería para ventilación y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB044

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La ventilación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISC010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005d

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso

líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD008

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.8.- Aislamientos e impermeabilizaciones

Unidad de obra NAA010d

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto

Unidad de obra NAA010e

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010f

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento.
Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAK010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento.
Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno.
Sellado de juntas del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAK020b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento.
Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno.
Sellado de juntas del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.9.- Cubiertas

Unidad de obra QUM020b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

Unidad de obra E07CF100

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliestireno extruido 15 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

Unidad de obra QLL010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de lucernario a un agua en cubiertas, con estructura autoportante de perfiles de aluminio lacado para una dimensión de luz máxima menor de 3 m, revestido con

placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor. Incluso tornillería, elementos de remate y piezas de anclaje para formación del elemento portante, cortes de plancha, fijación sobre estructura con acuñado en galces, sellado en frío con cordón continuo de silicona incolora y colocación de junquillos. Totalmente terminado en condiciones de estanqueidad.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-QTS. Cubiertas: Tejados sintéticos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la cubierta está en fase de impermeabilización.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje del elemento portante. Montaje de la estructura de perfiles de aluminio. Colocación y fijación de las placas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El lucernario será estanco al agua y tendrá resistencia a la acción destructiva de los agentes atmosféricos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se apoyará ningún elemento ni se permitirá el tránsito.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.10.- Revestimientos y trasdosados

Unidad de obra RAG011b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 0 según CTE, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar, y rejuntado con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso preparación de la superficie soporte mediante humedecido de la fábrica, salpicado con mortero de cemento fluido y repicado

de la superficie de elementos de hormigón (pilares, etc.); replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; acabado y limpieza final.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del mortero. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Unidad de obra RIP030c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C o la humedad ambiental sea superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra RIP030d

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal, hasta 3 m de altura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C o la humedad ambiental sea superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra RPG010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revestimiento continuo interior de yeso, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, de 15 mm de espesor, formado por una capa de guarnecido con pasta de yeso de construcción B1, aplicado sobre los paramentos a revestir, con maestras solamente en las esquinas, rincones, guarniciones de huecos y maestras intermedias para que la separación entre ellas no sea superior a 3 m. Incluso p/p de colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, remates con rodapié, formación de aristas y rincones, guarniciones de huecos, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes en un 10% de la superficie del paramento y montaje, desmontaje y retirada de andamios.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPG. Revestimientos de paramentos: Guarnecidos y enlucidos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida desde el pavimento hasta el techo, según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m². No han sido objeto de descuento los paramentos verticales que tienen armarios empotrados, sea cual fuere su dimensión.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y están concluidos la cubierta y los muros exteriores del edificio.

Se comprobará que la superficie a revestir está bien preparada, no encontrándose sobre ella cuerpos extraños ni manchas calcáreas o de agua de condensación.

Se comprobará que la palma de la mano no se mancha de polvo al pasarla sobre la superficie a revestir.

Se desechará la existencia de una capa vitrificada, raspando la superficie con un objeto punzante.

Se comprobará la absorción del soporte con una brocha húmeda, considerándola suficiente si la superficie humedecida se mantiene oscurecida de 3 a 5 minutos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o superior a 40°C.

La humedad relativa será inferior al 70%.

En caso de lluvia intensa, ésta no podrá incidir sobre los paramentos a revestir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Amasado del yeso grueso. Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, considerando como altura la distancia entre el pavimento y el techo, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m². Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento sea cual fuere su dimensión.

Unidad de obra RSG011b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 0 según CTE; recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento; y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado y que existe sobre dicha superficie una capa de separación o desolidarización formada por arena o gravilla.

AMBIENTALES

Se comprobará antes del extendido del mortero que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Extendido de la capa de mortero. Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RTC015b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Tratamiento de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

2.2.11.- Señalización y equipamiento

Unidad de obra SAL040

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SAI010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SAD020

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SMA032

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha finalizado el revestimiento de la superficie soporte.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación y nivelación serán adecuadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SMA040

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha finalizado el revestimiento de la superficie soporte.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación y nivelación serán adecuadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SMA045

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, de 430x90 mm. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha finalizado el revestimiento de la superficie soporte.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación y nivelación serán adecuadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SGF020

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SGF020b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SVT010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 mm de espesor. Incluso elementos de fijación, patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SVB010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijado a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y colocación del banco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EST141

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estantería de acero galvanizado para la zona de la nave para el almacén de instrumentaría útil. Se colocan 2 unidades de 1,35 m de largo, 0,8 m de ancho y 3 m de altura con hasta 5 niveles..

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la estantería.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ARF142

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Armario de acero galvanizado de 2 m de largo x 1 m de ancho y altura 3 m, con al menos 3 niveles, para almacenar los productos fitosanitarios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación del armario.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ARF142b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Armario de acero galvanizado de 1 m de largo x 1 m de ancho y 3 m de altura, para el almacén de los productos herbicidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación del armario.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra PAL142

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Palet de 1 x 1 m para depositar los sacos de azufre.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación del palet.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

Unidad de obra KLP142

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instrumentos de limpieza necesarios para mantener en un adecuado estado de seguridad el almacén de productos fitosanitarios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Unidad de obra ARF142b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Armario de acero galvanizado de 1 m de largo x 1 m de ancho y 3 m de altura, para el almacén de los productos herbicidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación del armario.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra MSD144

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mesa con patas de acero inoxidable y tablero de madera, en forma de L, de dimensiones 1,7 m x 2,3 m, 0,7 de anchura de tablero y 0,78 m de altura, con las esquinas redondeadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la mesa.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SLL144

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Silla informática con brazos, de respaldo alto, regulable en altura, base con cinco ruedas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Unidad de obra SLL144b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Silla con ruedas para escritorio común.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Unidad de obra ARM 144

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Armario de madera doble puerta de apertura con apertura central, de 0,5 m de ancho, 1 m de largo y 1,8 m de altura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación del armario.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ERT144

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estantería de madera con baldas de altura regulable y sin puerta de 0,5 m x 0,5 m de dimensiones y 1,8 m de alto, apoyada sobre 5 ruedas

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la estantería.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra AIR144

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aparato de aire acondicionado y caliente eléctrico de temperatura regulable.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación del aire acondicionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.12.- Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UAP010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pozo de registro de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; pozo cilíndrico y cono asimétrico en coronación de 0,50 m de altura, construidos ambos con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb para formación de canal en el fondo del pozo y del brocal asimétrico en la coronación del pozo y mortero para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de muro de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexión de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El pozo quedará totalmente estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

2.3.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA – PLANTACIÓN

Se incluye en este análisis todas las partes del proyecto que no están descritas en el apartado, que corresponden principalmente a la parte agrícola del proyecto. Entre estas se incluyen:

- El establecimiento de la plantación
- La maquinaria que se compra
- El pozo de riego
- Los sistemas de espaldera y de tuberías de riego
- El estudio geotécnico realizado para la nave.

2.3.1.- Establecimiento de la plantación

Unidad de obra E35VPR0205

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Distribución de estiércol de origen animal en dosis de 60.000 kg/ha, mediante remolque esparcidor hidráulico de 4.000 kg de capacidad, con un tractor de ruedas neumáticas 150 CV de potencia nominal, incluyéndose en el precio del estiércol y el tiempo y precio de carga en el remolque.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Carga del remolque y esparcimiento del estiércol en superficie.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El estiércol quedará sobre la superficie de todo el terreno y será enterrado posteriormente.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra E35CED0154

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Labor profunda mediante arado de desfonde de profundidad entre 60 y 80 cm. Tiene doble función: enterrar la enmienda y realizar la labor profunda previa a la plantación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Pase de arado de desfonde en toda la superficie de la plantación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra CLP121

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Compra, recepción y acondicionamiento del material vegetal necesario para la plantación.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se debe comprobar que el sitio de almacenamiento esté libre productos perjudiciales para los plantones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Recepción de los plantones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Guardar los plantones en un sitio que tenga las condiciones climática adecuadas para conservar su calidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se deberá calcular de forma aproximada que se dispone de la cantidad solicitada de plantas.

Unidad de obra PLT122

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Plantación con cepas raíz desnuda, utilizando maquina plantadora que abre surco, dos operarios colocan plantones en dos líneas paralelas y se cierra y apelmaza la tierra. El servicio incluye el precio de los operarios que trabajan para la plantación en la máquina.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno está en las condiciones adecuadas para establecer las cepas.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Programación mediante GPS de la máquina plantadora. Tarea de plantación ne la que la máquina abre el surco, dos operarios colocaan las plantas y se cierra en surco, todo al mismo tiempo.

FASES DE EJECUCIÓN

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Toda las cepas quedarán instaladas en la parcela en las condiciones establecidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ETP123

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colocación de tutores de bambú y cilindros plásticos en cada una de las cepas recién plantadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno está en las condiciones adecuadas para establecer los tutores y protecciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Colocación manual de los tutores de bambú y las protecciones práctica usando los peores agrícolas que sean necesarios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Toda la parcela terminará con los tutores y protecciones oportunos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.3.2.- Maquinaria

Unidades de obra: MAQ211, MAQ212, MAQ13, MAQ214, MAQ215, MAQ216, MAQ217, MAQ218, MAQ219, MAQ2110, MAQ2111, MAQ2112, MAQ2113, MAQ2114, MAQ215.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Compra de toda la maquinaria necesaria para la plantación con las características técnicas descritas en el Anejo IV Subanejo II, en el apartado "Características técnicas de la maquinaria".

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Se ha consultado las medidas aproximadas de cada apero y diseñado la nave de acuerdo con estas características.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Compra y transporte de la maquinaria hasta el lugar de garaje.

2.3.3.- Pozo de riego

Unidades de obra: E39SVS020, E02EPM040, E03CEP080

E39SVS020: Sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de la muestra, realizado en suelos de cohesión media, para profundidades > 20 m., con preparación de la muestra y empaquetado en caja portatestigos fotografiada.

E02EPM040: Excavación en pozos en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.

E03CEP080: Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 400 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 8'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Se ha consultado las medidas aproximadas de cada apero y diseñado la nave de acuerdo con estas características.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la parcela se encuentra en las condiciones adecuadas para la construcción del pozo, de acuerdo con los estudios realizados.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Se realizan todos los procedimientos necesarios para la construcción del pozo: sondeo, perforación, entubado, sellado y aforo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Queda un pozo de 40 mm de diámetro con la lámina de agua a unos 20 m de profundidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.3.4.- Sistema de riego

Los movimientos de tierra necesarios para la colocación de las tuberías se han descrito en el apartado de obras civiles.

Unidades de obra: URD020, U RD020b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

URD020: tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 14 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 50 cm. Incluso accesorios de conexión.

URD020b: : tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 50 cm. Incluso accesorios de conexión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación de la tubería primero en el suelo para riego inicial y luego elevación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidades de obra: E03CPE030, E03CPE040, E03CPE020, E03CPE010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

E03CPE030: tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.

E03CPE040: tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 140 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'7 mm., colocado sobre cama de arena, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.

E03CPE020: tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'0 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.

E03CPE010: tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 63 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación de la tubería en las zanjas previamente realizadas. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidades de obra: CZR431, CZR432, CZR433, CZR434, CZR435, CZR436, CZR437, CZR438.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colocación de todos los elementos del cabezal de riego en el interior de la caseta, según las características especificadas en el Anejo V, en el apartado "Diseño hidráulico del riego". Los elementos incluyen: tubería de impulsión, equipo de filtrado, equipo de fertirrigación, contador, programador del riego, dispositivos de control y accesorios del cabezal.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Características especificadas en el proyecto según las necesidades.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación de todos los elementos del cabezal y conexión de los elementos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidades de obra: TAP441, E31BD090

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colocación de todos los elementos del equipo de bombeo, según las características especificadas en el Anejo V, en el apartado "Diseño hidráulico del riego". Los elementos incluyen: tubería de aspiración, electrobomba y accesorios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Características especificadas en el proyecto según las necesidades.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación de todos los elementos del equipo de bombeo y conexión de los circuitos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y a los dispositivos eléctricos del agua.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto

2.3.5.- Sistema de espaldera

Unidades de obra: MEP511, MEP512, MEP513, MEP514, MEP515, MEP516, MEP517

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colocación de todos los elementos del sistema de conducción en espaldera, que incluye: postes metálicos, postes de madera, alambres de 2,2 mm y 2,7 mm, tensores, vientos-anclajes y hélices.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Características especificadas en el proyecto según las necesidades

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación de todos los elementos del cabezal, según lo diseñado, con la mano de obra y maquinaria necesaria.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a factores externos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.3.6.- Estudios y análisis previos

Unidades de obra: E39SVS090, E39SVS005, E39SVS007

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estudio geotécnico

E39SVS090: ensayo de penetración dinámica estándar S.P.T., en sondeo, clasificación y marcado de la muestra.

E39SVS005: ud. de excavación de calicata en suelos con profundidad hasta 5 m. con retroexcavadora M1+T0

E39SVS007: pruebas de : límites de Atterberg, sulfatos solubles en el suelo, análisis granulométrico y humedad natural; necesarios para el estudio geotécnico de la parcela del suelo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Características especificadas en el proyecto según las necesidades.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el suelo tiene las condiciones adecuadas para realizar el estudio.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Realización de calicatas y ensayos de penetración dinámica. Análisis y pruebas de laboratorio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se realizará según las especificaciones de Proyecto.

Unidades de obra: ANA131, AED132

Análisis edafológico y de aguas

ANA131: análisis de una muestra de agua tomada del pozo de riego en las condiciones adecuadas.

AED132: análisis edafológico de las muestras tomadas en varios puntos de la parcela.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Características especificadas en el proyecto según las necesidades.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el suelo tiene las condiciones adecuadas para realizar el estudio.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Realización de calicatas y ensayos de penetración dinámica. Análisis y pruebas de laboratorio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se realizará según las especificaciones de Proyecto.

2.4.- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes

partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de estas.

2.5.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.

- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

DOCUMENTO 4

MEDICIONES

ÍNDICE

1. Establecimiento del viñedo.....	1
2. Maquinaria agrícola.....	2
3. Obras en el viñedo.....	3
4. Sistema de riego.....	3
5. Espaldera.....	5
6. Sistema solar.....	6
7. Sistema solar.....	9
8. Nave – estudio y acondicionamiento del terreno.....	14
9. Nave – cimentaciones y estructura.....	17
10. Nave – fachadas, particiones y cubierta.....	23
11. Nave – carpintería, cerrajería, vidriod y protecciones solares.....	24
12. Nave – instalaciones.....	26
13. Nave – revestimientos y aislamientos.....	33
14. Nave – mobiliario.....	36
15. Nave – revestimientos y aislamientos.....	38

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

1. ESTABLECIMIENTO DEL VIÑEDO

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1.- PREPARACIÓN DEL TERRENO			
1.1.1	ha	Distribución de estiércol de origen animal en dosis de 60.000 kg/ha, mediante remolque esparcidor hidráulico de 4.000 kg de capacidad, con un tractor de ruedas neumáticas 150 CV de potencia nominal, incluyéndose en el precio del estiércol y el tiempo y precio de carga en el remolque.	
			Total ha: 22,00
1.1.2	ha	Labor profunda mediante arado de desfonde de profundidad entre 60 y 80 cm. Tiene doble función: enterrar la enmienda y realizar la labor profunda previa a la plantación.	
			Total ha: 22,00
1.2.- PLANTACIÓN			
1.2.1	Ud	Compra, recepción y acondicionamiento del material vegetal necesario para la plantación.	
			Total Ud: 1,00
1.2.2	Ud	Plantación con cepas 1aíz desnuda, utilizando maquina plantadora que abre surco, dos operarios colocan plantones en dos líneas paralelas y se cierra y apelmaza la tierra. El servicio incluye el precio de los operarios que trabajan para la plantación en la máquina.	
			Total Ud: 1,00
1.2.3	Ud	Colocación de tutores de bambú y cilindros plásticos en cada una de las cepas recién plantadas.	
			Total Ud: 1,00
1.2.4	Ud	Reposición de marras	
			Total Ud: 1,00
1.3.- ANÁLISIS Y ESTUDIOS PREVIOS			
1.3.1	Ud	Análisis de una muestra de agua tomada del pozo de riego en las condiciones adecuadas	
			Total Ud: 1,000
1.3.2	Ud	Análisis edafológico de las muestras tomadas en varios puntos de la parcela.	
			Total Ud: 4,000

2. MAQUINARIA AGRÍCOLA

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1.- MAQUINARIA PROPIA			
2.1.1	Ud	Tractor viñero de 70 CV de potencia.	
			Total Ud: 1,00
2.1.2	Ud	Remolque convencional de 3.000 kg de capacidad, utilizado para el transporte de diferentes materiales entre el municipio y la plantación	
			Total Ud: 1,00
2.1.3	Ud	Cultivador de 9 brazos con anchura de trabajo 2,7 m, que se acopla al tractor	
			Total Ud: 1,00
2.1.4	Ud	Desbrozadora con rueda hidráulica intercepas suspendida y accionada por el tractor	
			Total Ud: 1,00
2.1.5	Ud	Pulverizador hidráulico	
			Total Ud: 1,00
2.1.6	Ud	Pulverizador de acción manual empleado para tratamientos herbicidas localizados.	
			Total Ud: 1,00
2.1.7	Ud	Instrumentos provistos de cuchilla afilada y activados por la fuerza del operario.	
			Total Ud: 5,00
2.1.8	Ud	Maquina prepodadora suspendida y activada por la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	
			Total Ud: 1,00
2.1.9	Ud	Tijeras eléctricas con cuchillas de acero especial y batería de larga duración.	
			Total Ud: 5,00
2.1.10	Ud	Atadora eléctrica para la formación del viñedo.	
			Total Ud: 5,00
2.1.11	Ud	Apero de 2,5 m de anchura que se acopla a la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	
			Total Ud: 1,00
2.1.12	Ud	Maquina despuntadora de corte vertical de 150 cm, suspendida y acoplada a la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	
			Total Ud: 1,00
2.1.13	Ud	Apero para la aplicación de azufre en polvo, de 660 l de capacidad, que se coloca suspendido en la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	
			Total Ud: 1,00
2.1.14	Ud	Apero para la aplicación de productos fitosanitarios líquidos, de 1000 l de capacidad, que es arrastrado por la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	
			Total Ud: 1,00
2.1.15	Ud	Remolque bañera de 7000 kg, para el transporte de uva entre el viñedo y la bodega	
			Total Ud: 1,00

3. OBRAS EN EL VIÑEDO

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1.- POZO			
3.1.1	m	Sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de la muestra, realizado en suelos de cohesión media, para profundidades > 20 m., con preparación de la muestra y empaquetado en la caja portatestigos fotografiada.	
			Total m.: 20,00
3.1.2	m ³	Excavación en pozos en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total m3: 2,51
3.1.3	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 400 mm. De diámetro exterior, espesor de pared 8'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total m.: 20,00

3.2.- COMPACTACIÓN DE CAMINOS

3.2.1	m ²	Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, sin aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total m2: 10.000,00

4. SISTEMA DE RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1.- MOVIMIENTOS DE TIERRA			
4.1.1	m ³	Excavación de zanjas para instalaciones de 0,4 m de ancho, por medios mecánicos y acopio en los bordes de la excavación	
			Total m ³: 772,40
4.1.2	m ³	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	
			Total m ³: 772,40
4.2.- COLOCACIÓN DE TUBERÍAS			
4.2.1	m	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total m.: 177,80

4.2.2	m	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 140 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'7 mm., colocado sobre cama de arena, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total m.: 237,50
4.2.3	m	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'0 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total m.: 1.544,70
4.2.4	m	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 63 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total m.: 185,60
4.2.5	m	Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 14 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 60 cm.	
			Total m: 13.798,40
4.2.6	m	Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 60 cm.	
			Total m: 62.184,40
4.2.7	Ud	Arqueta prefabricada de hormigón para desagüe de las tuberías primarias, con medidas interiores de 0,4x0,3x0,6 m.	
			Total Ud: 7,00

4.3.- CABEZAL DE RIEGO

4.3.3	Ud	Contador de turbina de transmisión magnética, diámetro nominal 127 mm, embreado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble.	
			Total Ud: 1,00
4.3.4	Ud	Equipo de fertirrigación formado por 4 depósitos de polietileno de alta densidad, una bomba dosificadora accionada por motor monofásico y 11 m de tubería de inyección de fertilizantes.	
			Total Ud: 1,00
4.3.5	Ud	Programador de riego de 7 estaciones eléctrico.	
			Total Ud: 1,00
4.3.6	Ud	Accesorios para las reducciones y ensanches de diámetro entre los elementos del cabezal de riego.	
			Total Ud: 1,00
4.3.8	H	Mano de obra para la instalación y conexión de todos los dispositivos de control y accesorios del cabezal de riego	
			Total h: 1,00

4.4.- EQUIPO DE BOMBEO

4.4.1	Ud	Tubería de aspiración de PVC D=125 mm y junta pegada		
			Total Ud	1,00
4.4.2	Ud	Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable, de 30 CV de potencia, i/válvula de retención y cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, sin incluir tubería de impulsión, su instalación, ni cable hasta cuadro de mando.		
			Total Ud	1,00

5. ESPALDERA

Nº	Ud	Descripción	Medición	
5.1.- MATERIALES ESPALDERA				
5.1.1	Ud	Postes exteriores de madera de 2,5 m de largos y de 10 a 12 cm de diámetros, enterrados 70 cm con una inclinación de 70º respecto al terreno.		
			Total Ud	1.100,00
5.1.2	Ud	Postes metálicos intermedios de acero galvanizado z-275 con recubrimiento de zinc. Dimensiones: 2,4 m de alto, 2 mm de espesor y enterrados 60 cm. Presentan muescas cada 10 cm para la colocación de alambre.		
			Total Ud	12.150,00
5.1.3	m	Alambre de acero galvanizado 95 % Zn y 5 % Al de diámetro 2,2 mm, que se compra en bobinas de 50 kg con un total de 1613 m cada una.		
			Total m	382.257,30
5.1.4	m	Alambre de acero galvanizado 95 % Zn y 5 % Al de diámetro 2,7 mm, que se compra en bobinas de 50 kg con un total de 1137 m cada una.		
			Total m	75.982,80
5.1.5	Ud	Tensores de acero para cables de entre 2 y 3,25 mm de diámetro		
			Total Ud	7.600,00
5.1.6	m	Alambre de acero galvanizado de 2,2 mm de espesor.		
			Total m	2.000,00
5.1.7	Ud	Hélice para anclaje de los vientos al suelo. Formada por una barra de acero de 7 mm de diámetro y 40 cm de longitud, que lleva en un extremo un hélice de 11 cm de diámetro que se entierra, y en el otro un gancho para sujetar al viento.		
			Total Ud	1.100,00

5.2.- ESTABLECIMIENTO ESPALDERA

5.2.1	h	Personal y maquinaria necesaria para el establecimiento de la espaldera		
			Total h	47,70

6. SISTEMA SOLAR

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1.- COMPONENTES DEL SISTEMA SOLAR			
6.1.1	Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 255 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 30,62 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,33 A, tensión en circuito abierto (Voc) 37,8 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 8,79 A, eficiencia 15,53%, 60 células de 156x156 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1638x982x40 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m ² , resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m ² , peso 20 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.	
			Total Ud: 100,00
6.1.2	Ud	Inversor central trifásico para conexión a red, capaz de soportar intensidad de entrada de 100 A, eficiencia máxima 96%, con inversor compacto sinusoidal PWM, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, puertos RS-232 y RS-485, dispositivo MaxControl para alarma automática, supervisión del inversor y evaluación de datos de rendimiento.	
			Total Ud: 1,00
6.1.3	Ud	Batería de 600 Ah y 12 V	
			Total Ud: 1,00
6.1.4	Ud	Regulador de carga	
			Total Ud: 1,00

6.2.- CIMENTACIONES

6.2.1.- Regularización

- 6.2.1.1 m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.
 Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	2	7,56			15,12	
2	2	7,56			15,12	
3	2	7,56			15,12	
4	2	7,56			15,12	
5	2	6,25			12,50	
6	2	6,25			12,50	
					85,48	85,48
					Total m ²:	85,48

6.2.2.- Superficiales

6.2.2.1 m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 29,1 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	2	2,75	2,75	0,60	9,08	
2	2	2,75	2,75	0,60	9,08	
3	2	2,75	2,75	0,60	9,08	
4	2	2,75	2,75	0,60	9,08	
5	2	2,50	2,50	0,55	6,88	
6	2	2,50	2,50	0,55	6,88	
	2				2,00	
					52,08	52,08
Total m ³:						52,08

6.3.- ESTRUCTURA

6.3.1.- Acero

6.3.1.1 Kg Acero UNE-EN 10025 S235JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles conformados en frío de la serie C, colocado con uniones soldadas en obra.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pieza (N14/N13)	2	31,73			63,46	
Pieza (N15/N16)	2	31,73			63,46	
Pieza (N17/N18)	2	31,73			63,46	
Pieza (N19/N20)	2	31,73			63,46	
Pieza (N21/N22)	2	31,73			63,46	
Pieza (N23/N24)	2	31,73			63,46	
Pieza (N25/N26)	2	31,73			63,46	
Pieza (N27/N28)	2	31,73			63,46	

Pieza (N29/N30)	2	31,73	63,46
Pieza (N31/N32)	2	31,73	63,46
Pieza (N33/N34)	2	31,73	63,46
Pieza (N35/N36)	2	31,73	63,46
Pieza (N37/N38)	2	31,73	63,46
Pieza (N39/N40)	2	31,73	63,46
Pieza (N41/N42)	2	31,73	63,46
Pieza (N43/N44)	2	31,73	63,46
Pieza (N46/N45)	2	31,73	63,46
Pieza (N47/N48)	2	31,73	63,46
Pieza (N49/N50)	2	31,73	63,46
Pieza (N51/N52)	2	31,73	63,46
			1.269,20

1.269,20

Total kg: 1.269,20

6.3.1.2 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pieza (N1/N2)	2	170,50			341,00	
Pieza (N3/N4)	2	213,13			426,26	
Pieza (N5/N6)	2	170,50			341,00	
Pieza (N7/N8)	2	213,13			426,26	
Pieza (N12/N9)	2	710,57			1.421,14	
Pieza (N11/N10)	2	710,57			1.421,14	
Pieza (N93/N94)	2	170,50			341,00	
Pieza (N95/N96)	2	213,13			426,26	
	2				2,00	
					5.146,06	5.146,06

Total kg: 5.146,06

6.3.1.3 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 49,0398 cm de longitud total.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
--	------	-------	-------	------	---------	----------

Alumna: Elena Encinas Monge

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

	Placa base (400x400x15)	2				2,00	
	Placa base (400x400x15)	2				2,00	
						<u>4,00</u>	4,00
							Total Ud: 4,00
6.3.1.4	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 58,2248 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Placa base (450x450x18)	2				2,00	
	Placa base (450x450x18)	2				2,00	
	Placa base (450x450x18)	2				2,00	
	Placa base (450x450x18)	2				<u>2,00</u>	
						<u>8,00</u>	8,00
							Total Ud: 8,00

7. SISTEMA SOLAR

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO			
7.1.1	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	
			Total m ²: 100,00
7.1.2	m ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, y carga a camión.	
			Total m ³: 8,25
7.1.3	m ²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	
			Total m ²: 41,25

7.2.- CIMENTACIÓN

7.2.1	m ²	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
			Total m ²: 41,25
7.2.2	m ³	Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.	
			Total m ³: 8,25

7.3.- CERRAMIENTO

7.3.1	m ²	Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.	
			Total m ²: 67,26

7.4.- CUBIERTAS

7.4.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.	
			Total kg: 347,58
7.4.2	m ²	Formación de faldón de cubierta a base de panel sándwich, constituido por dos aglomerados de 3 mm., de calidad V100 G-E1, hidrófugos y fungicidas, K 0,40, y aislamiento de poliestireno expandido de 15 kg/m ³ ., clasificado M-1 en su reacción al fuego, con un espesor total de 30 mm.; incluye dos listones de madera tipo pino norte de 20x30 mm., encolados y grapados superiormente al panel para sujeción de la teja o pizarra. Fijación del panel a la estructura de madera o metálica mediante tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de perfil PVC y espuma de montaje y sellado para la unión de paneles y remate de cumbrera; medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en su verdadera longitud.	
			Total m ²: 34,85

7.5.- CARPINTERÍA METALICA Y CERRAJERIA

7.5.1	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.		
			Total Ud	1,00
7.5.2	m ²	Luna incolora, de 4 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.		
			Total m ²	1,50
7.5.3	Ud	Puerta de registro para instalaciones, de acero galvanizado de dos hojas, 1500x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas.		
			Total Ud	2,00
7.5.4	m ²	Reja metálica compuesta por bastidor de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, montaje mediante patillas de anclaje.		
			Total m ²	1,50

7.6.- INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

7.6.1	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x35 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.		
			Total m	25,00
7.6.2	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x16 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.		
			Total m	12,00
7.6.3	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x1,5 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.		
			Total m	0,50

7.6.4	m	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.	Total m	2,50
7.6.5	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m	5,00
7.6.6	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Total m	23,00
7.6.7	m	Cable multipolar DN-F, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de de sección, con aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de policloropreno (N). Adecuado para bombas de riego sumergibles.	Total m	23,00
7.6.8	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m	406,23
7.6.9	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	Total m	31,00
7.6.10	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	Total m	40,00
7.6.11	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	Total Ud	1,00
7.6.12	m	Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección.	Total m	23,60
7.6.13	Ud	Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 40 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm y base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A.	Total Ud	1,00
7.6.14	Ud	Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 80 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm y base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A.	Total Ud	1,00

7.6.15	Ud	Interruptor de control de potencia, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 6 kA, curva ICP-M.	Total Ud	1,00
7.6.16	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Total Ud	1,00
7.6.17	Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.	Total Ud	1,00
7.6.18	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.	Total Ud	2,00
7.6.19	Ud	Base portafusible para fusibles cilíndricos de 8,5x31,5 mm, unipolar (1P), de dos módulos, gama básica, intensidad máxima 16 A, tensión asignada 380 V, con fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 2 A, poder de corte 100 kA, tamaño 8,5x31,5 mm, tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.	Total Ud	2,00

7.7.- INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

7.7.1	Ud	Luminaria, de 666x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 18 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoalmatado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%; instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas.	Total Ud	6,00
-------	----	--	----------------	------

8. NAVE – ESTUDIO Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.1.- RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL								
8.1.1	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,00			1,00	
			1	1,00			1,00	
			1	1,00			1,00	
							<u>3,00</u>	3,00
							Total Ud	3,00
8.1.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,00			1,00	
			1	1,00			1,00	
							<u>2,00</u>	2,00
							Total Ud	2,00
8.1.3	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,00			1,00	
			1	1,00			1,00	
							<u>2,00</u>	2,00
							Total Ud	2,00

8.1.4	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.						
							Total m	6,01
8.1.5	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.						
							Total Ud	1,00
8.1.6	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.						
							Total m	62,73
8.1.7	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.						
							Total m	6,68

8.2.- NIVELACIÓN

8.2.1	m ²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeadado en tierra, con empleo de medios mecánicos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta baja	1	387,90			387,90	
							387,90	387,90
							Total m ²	387,90
8.2.2	M ²	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta baja	1	387,90			387,90	
							387,90	387,90
							Total m ²	387,90

8.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

- 8.3.1 m² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

Total m²: 600,00

8.4.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

- 8.4.1 Ud Ensayo de penetración dinámica estándar S.P.T., en sondeo, clasificación y marcado de la muestra.

Total ud: 2,00

- 8.4.2 Ud Ud. de excavación de calicata en suelos con profundidad hasta 5 m. con retroexcavadora M1+T0.

Total ud: 3,00

- 8.4.3 Ud Otras actividades

Total Ud: 3,00

8.5.- ALCANTARILLADO

- 8.5.1 Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.

Total Ud: 1,00

8.6.- AYUDAS ALBAÑILERÍA

- 8.6.1 m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuario	1	100,00			100,00	
					100,00	100,00
					Total m ²:	100,00

9. NAVE – CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición				Subtotal	
9.1.- REGULARIZACIÓN								
9.1.1	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1		1	2,56			2,56	
	2		1	2,56			2,56	
	3		1	6,25			6,25	
	4		1	6,25			6,25	
	5		1	6,25			6,25	
	6		1	6,25			6,25	
	7		1	6,25			6,25	
	8		1	6,25			6,25	
	9		1	6,25			6,25	
	10		1	6,25			6,25	
	11		1	2,56			2,56	
	12		1	2,56			2,56	
	13		1	2,56			2,56	
	14		1	2,56			2,56	
	15		1	2,56			2,56	
	16		1	2,56			2,56	
	C.1 [16 - 2]		1	0,96			0,96	
	C.1 [15 - 16]		1	2,16			2,16	
	C.1 [1 - 15]		1	0,96			0,96	
	C.1 [14 - 12]		1	0,96			0,96	
	C.1 [13 - 14]		1	2,16			2,16	
	C.1 [11 - 13]		1	0,96			0,96	
	C.1 [2 - 4]		1	1,27			1,27	
	C.1 [4 - 6]		1	1,18			1,18	
	C.1 [6 - 8]		1	1,18			1,18	
	C.1 [10 - 12]		1	1,27			1,27	
	C.1 [8 - 10]		1	1,18			1,18	
	C.1 [9 - 11]		1	1,27			1,27	
	C.1 [7 - 9]		1	1,18			1,18	
	C.1 [5 - 7]		1	1,18			1,18	
	C.1 [1 - 3]		1	1,27			1,27	
	C.1 [3 - 5]		1	1,18			1,18	
							<u>90,80</u>	90,80

Total m²: 90,80

9.2.- SUPERFICIALES

- 9.2.1 m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	1	1,60	1,60	0,60	1,54	
2	1	1,60	1,60	0,60	1,54	
3	1	2,05	3,05	0,70	4,38	
4	1	2,05	3,05	0,70	4,38	
5	1	2,05	3,05	0,70	4,38	
6	1	2,05	3,05	0,70	4,38	
7	1	2,05	3,05	0,70	4,38	
8	1	2,05	3,05	0,70	4,38	
9	1	2,05	3,05	0,70	4,38	
10	1	2,05	3,05	0,70	4,38	
11	1	1,60	1,60	0,60	1,54	
12	1	1,60	1,60	0,60	1,54	
13	1	1,60	1,60	0,60	1,54	
14	1	1,60	1,60	0,60	1,54	
15	1	1,60	1,60	0,60	1,54	
16	1	1,60	1,60	0,60	1,54	
					<u>47,36</u>	<u>47,36</u>
					Total m ³:	47,36

9.3.- ARRIOSTRAMIENTOS

- 9.3.1 M³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 52,7 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.

Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C.1 [16 - 2]	1	0,38			0,38	
C.1 [15 - 16]	1	0,86			0,86	
C.1 [1 - 15]	1	0,38			0,38	
C.1 [14 - 12]	1	0,38			0,38	
C.1 [13 - 14]	1	0,86			0,86	
C.1 [11 - 13]	1	0,38			0,38	
C.1 [2 - 4]	1	0,51			0,51	
C.1 [4 - 6]	1	0,47			0,47	
C.1 [6 - 8]	1	0,47			0,47	
C.1 [10 - 12]	1	0,51			0,51	
C.1 [8 - 10]	1	0,47			0,47	
C.1 [9 - 11]	1	0,51			0,51	
C.1 [7 - 9]	1	0,47			0,47	
C.1 [5 - 7]	1	0,47			0,47	
C.1 [1 - 3]	1	0,51			0,51	
C.1 [3 - 5]	1	0,47			0,47	
					<u>8,10</u>	<u>8,10</u>
				Total m ³		8,10

9.4.- ACERO ESTRUCTURA

- 9.4.1 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pieza (N1/N2)	1	191,81			191,81	
Pieza (N3/N4)	1	191,81			191,81	
Pieza (N6/N7)	1	374,45			374,45	
Pieza (N8/N9)	1	374,45			374,45	
Pieza (N11/N12)	1	374,45			374,45	
Pieza (N13/N14)	1	374,45			374,45	
Pieza (N16/N17)	1	374,45			374,45	
Pieza (N18/N19)	1	374,45			374,45	
Pieza (N21/N22)	1	374,45			374,45	
Pieza (N23/N24)	1	374,45			374,45	
Pieza (N26/N27)	1	191,81			191,81	
Pieza (N28/N29)	1	191,81			191,81	
Pieza (N31/N38)	1	225,92			225,92	

Pieza (N32/N33)	1	225,92	225,92
Pieza (N34/N35)	1	225,92	225,92
Pieza (N36/N37)	1	225,92	225,92
			4.666,52

Total kg: 4.666,52

- 9.4.2 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.
 Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.
 Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
 Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pieza (N2/N5)	1	301,49			301,49	
Pieza (N4/N5)	1	301,49			301,49	
Pieza (N7/N10)	1	411,07			411,07	
Pieza (N9/N10)	1	411,07			411,07	
Pieza (N12/N15)	1	411,07			411,07	
Pieza (N14/N15)	1	411,07			411,07	
Pieza (N17/N20)	1	411,07			411,07	
Pieza (N19/N20)	1	411,07			411,07	
Pieza (N22/N25)	1	411,07			411,07	
Pieza (N24/N25)	1	411,07			411,07	
Pieza (N27/N30)	1	301,49			301,49	
Pieza (N29/N30)	1	301,49			301,49	
Pieza (N35/N39)	1	40,43			40,43	
Pieza (N5/N10)	1	40,43			40,43	
Pieza (N37/N40)	1	40,43			40,43	
Pieza (N41/N33)	1	40,43			40,43	
Pieza (N25/N30)	1	40,43			40,43	
Pieza (N42/N38)	1	40,43			40,43	
Pieza (N7/N12)	1	40,43			40,43	
Pieza (N12/N17)	1	40,43			40,43	
Pieza (N17/N22)	1	40,43			40,43	
Pieza (N22/N27)	1	40,43			40,43	
Pieza (N2/N7)	1	40,43			40,43	
Pieza (N9/N14)	1	40,43			40,43	
Pieza (N14/N19)	1	40,43			40,43	
Pieza (N19/N24)	1	40,43			40,43	
Pieza (N24/N29)	1	40,43			40,43	
Pieza (N4/N9)	1	40,43			40,43	
					5.141,40	5.141,40

Total kg: 5.141,40

9.4.3 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pieza (N2/N39)	1	10,18			10,18	
Pieza (N39/N5)	1	9,70			9,70	
Pieza (N40/N5)	1	9,70			9,70	
Pieza (N4/N40)	1	10,18			10,18	
Pieza (N9/N37)	1	10,18			10,18	
Pieza (N37/N10)	1	9,70			9,70	
Pieza (N35/N10)	1	9,70			9,70	
Pieza (N7/N35)	1	10,18			10,18	
Pieza (N24/N33)	1	10,18			10,18	
Pieza (N33/N25)	1	9,70			9,70	
Pieza (N38/N25)	1	9,70			9,70	
Pieza (N22/N38)	1	10,18			10,18	
Pieza (N27/N42)	1	10,18			10,18	
Pieza (N42/N30)	1	9,70			9,70	
Pieza (N41/N30)	1	9,70			9,70	
Pieza (N29/N41)	1	10,18			10,18	
					<u>159,04</u>	<u>159,04</u>
					Total kg	159,04

9.4.4 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 57,3973 cm de longitud total.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa base (300x300x18)	1				1,00	
Placa base (300x300x18)	1				1,00	
Placa base (300x300x18)	1				1,00	
Placa base (300x300x18)	1				1,00	
					<u>4,00</u>	<u>4,00</u>
					Total Ud	4,00

- 9.4.5 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 73,281 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa base (550x550x20)	1				1,00	
Placa base (550x550x20)	1				1,00	
Placa base (550x550x20)	1				1,00	
Placa base (550x550x20)	1				1,00	
Placa base (550x550x20)	1				1,00	
Placa base (550x550x20)	1				1,00	
Placa base (550x550x20)	1				1,00	
Placa base (550x550x20)	1				1,00	
					<u>8,00</u>	8,00
Total Ud						8,00

- 9.4.6 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,6124 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa base (250x250x9)	1				1,00	
Placa base (250x250x9)	1				1,00	
Placa base (250x250x9)	1				1,00	
Placa base (250x250x9)	1				1,00	
					<u>4,00</u>	4,00
Total Ud						4,00

- 9.4.7 Kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.

Total kg 2.556,00

10. NAVE – FACHADAS, PARTICIONES Y CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

10.1.- FÁBRICA NO ESTRUCTURAL

10.1.1 m² Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles alveolares con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, resolución del apoyo sobre la superficie superior de la cimentación, enlace de los paneles alveolares por las cabezas a las vigas de la estructura mediante conectores, y por los extremos a los pilares de la estructura y sellado de juntas con silicona neutra. Totalmente montado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	2	15,00		4,50	135,00	
	2	25,00		4,50	225,00	
	2	7,50		1,50	22,50	
A descontar hueco Planta baja	4	2,00		1,00	-8,00	
	1	5,00		4,00	-20	
	1	1,00		1,00	-1,50	
	1	1,00		2,00	-2,00	
					<u>351,00</u>	351,00
Total m ²:						351,00

10.1.2 m² Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m³, fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	12,95			12,95	
	1	8,95			8,95	
	1	6,34			6,34	
	1	29,45			29,45	
A descontar hueco Planta baja	1	-4,00			-4,00	
	1	15,53			15,53	
	1	15,53			15,53	
	1	15,55			15,55	
					<u>100,30</u>	100,30
Total m ²:						100,30

10.2.- CUBIERTAS

- 10.2.1 m² Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	2	25,00	7,65		382,50	
A descontar hueco	8	3,00	1,50		-36,00	
Planta baja					<u>346,50</u>	346,50
Total m ²:						3456,5

- 10.2.2 m² Lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor.

Total m²: 8,00

11. NAVE – CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOD Y PROTECCIONES SOLARES

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

11.1.- VIDRIOS

- 11.1.1 m² Doble acristalamiento Templa.lite "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 Templa.lite, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Templa.lite incoloro de 4 mm de espesor, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m²; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m².

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	8	0,81			6,48	
					<u>6,48</u>	6,48
Total m ²:						6,48

- 11.1.2 m² Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/6/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 20 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1,5	0,64			0,96	
					<u>0,96</u>	0,96
Total m ²:						0,96

11.2.- CARPINTERÍA

- 11.2.1 Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1				1,00	
					1,00	1,00
Total Ud						1,00

- 11.2.2 Ud Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 28 mm y marco de 73 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 18 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 8A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	4				4,00	
					4,00	4,00
Total Ud						4,00

11.3.- PUERTAS DE ENTRADA A OFICINA

- 11.3.1 Ud Puerta de entrada de 203x92,5x4,5 cm de tablero de madera, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
Total Ud						1,00

11.4.- PUERTAS INTERIORES

- 11.4.1 Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	1,00			1,00	
	1	1,00			1,00	
	1	1,00			1,00	
	1	1,00			1,00	
					4,00	4,00
Total Ud						4,00

11.5.- PUERTAS ESPECIALES

11.5.1	Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura en relieve, con cuarterones, 250x200 cm, con acabado plastificado con PVC (imitación madera), apertura manual.	
			Total Ud: 2,00
11.5.2	Ud	Puerta corredera suspendida de doble hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura en relieve, con cuarterones, 400x500 cm, con acabado plastificado con PVC, apertura manual.	
			Total Ud: 1,00

11.6.- PROTECCIONES SOLARES

11.6.1	Ud	Persiana enrollable de lamas de aluminio perfilado, de 45 mm de anchura, acabado blanco, equipada con eje de 60 mm de diámetro, discos, cápsulas, lama de remate y todos sus accesorios, con cajón incorporado (monoblock), y testers, de fácil extracción, de 155x165 mm, de PVC acabado estándar y guías de persiana modelo de PVC, acabado blanco estándar; con permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica 1,2 W/(m ² K); colocado en taller encima de la carpintería de 1500x1000 mm; accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	
		Uds.	Largo
		Ancho	Alto
		Parcial	Subtotal
	Planta baja	1	1,00
			1,00
			Total Ud: 1,00

12. NAVE – INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición
-----------	-----------	--------------------	-----------------

12.1.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

12.1.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 7,99 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	
			Total Ud: 1,00
12.1.2	Ud	Alimentación de agua potable, de 1,04 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.	
		Uds.	Largo
		Ancho	Alto
		Parcial	Subtotal
	Tubería de agua fría	1	1,00
			1,00
			Total Ud: 1,00
12.1.3	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	
			Total Ud: 1,00
12.1.4	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
		Uds.	Largo
		Ancho	Alto
		Parcial	Subtotal
	Tubería de agua fría	1	29,47
	Tubería de agua caliente	1	12,29

							41,76	41,76
							Total m	41,76
12.1.5	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	40,12			40,12		
		1	2,56			2,56		
							42,68	42,68
							Total m	42,68
12.1.6	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	4,00			4,00		
							4,00	4,00
							Total Ud	4,00
12.1.7	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	1,00			1,00		
							1,00	1,00
							Total Ud	1,00

12.2.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

12.2.1	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.						
							Total m	18,00
12.2.2	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
							Total m	7,25
12.2.3	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.						
							Total Ud	1,00
12.2.4	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.						
							Total m	51,42
12.2.5	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
							Total m	1,09
12.2.6	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
							Total m	3,10

12.2.7	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
							Total m	0,37
12.2.8	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
							Total m	0,93
12.2.9	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.						
							Total Ud	2,00

12.3.- INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

12.3.1	Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.						
							Total Ud	4,00
12.3.2	Ud	Luminaria cuadrada de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72%; cerco exterior de aluminio inyectado; cuerpo interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado mate, de color blanco; reflector de aluminio acabado semimate; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.						
							Total Ud	2,00
12.3.3	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.						
							Total Ud	11,00
12.3.4	Ud	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x87 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de polimetilmetacrilato (PMMA) termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.						
							Total Ud	3,00
12.3.5	Ud	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.						
							Total Ud	1,00
12.3.6	Ud	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
			1				1,00	
			1				1,00	
							3,00	3,00
							Total Ud	3,00

12.4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

12.4.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .						
						Total Ud	1,00	
12.4.2	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.						
						Total Ud	1,00	
12.4.3	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)		1	106,29			106,29		
						<u>106,29</u>	106,29	
						Total m	106,29	
12.4.4	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)		1	14,87			14,87		
Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)		1	116,18			116,18		
						<u>131,05</u>	131,05	
						Total m	131,05	
12.4.5	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)		1	63,30			63,30		
Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)		1	38,44			38,44		
						<u>101,74</u>	101,74	
						Total m	101,74	
12.4.6	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1		1	32,80			32,80		
						<u>32,80</u>	32,80	
						Total m	32,80	

12.4.7	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	8,21			8,21	
							<u>8,21</u>	8,21
							Total m	8,21
12.4.8	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	5,67			5,67	
							<u>5,67</u>	5,67
							Total m	5,67
12.4.9	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1	32,80			32,80	
							<u>32,80</u>	32,80
							Total m	32,80
12.4.10	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	5,67			5,67	
							<u>5,67</u>	5,67
							Total m	5,67
12.4.11	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	44,64			44,64	
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	348,54			348,54	
							<u>393,18</u>	393,18
							Total m	393,18

12.4.12	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	508,83			508,83	
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	115,35			115,35	
							<u>624,18</u>	<u>624,18</u>
							Total m	624,18
12.4.13	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	41,05			41,05	
							<u>41,05</u>	<u>41,05</u>
							Total m	41,05
12.4.14	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CPM-1	1				1,00	
							<u>1,00</u>	<u>1,00</u>
							Total Ud	1,00
12.4.15	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1				1,00	
							<u>1,00</u>	<u>1,00</u>
							Total Ud	1,00
12.4.16	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cuadro de uso industrial 1	1				1,00	
							<u>1,00</u>	<u>1,00</u>
							Total Ud	1,00
12.4.17	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cuadro de uso industrial 1	1				1,00	
							<u>1,00</u>	<u>1,00</u>
							Total Ud	1,00
12.4.18	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.						

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1				1,00	
					<u>1,00</u>	1,00
					Total Ud	1,00

12.5.- INSTALACIÓN A.C.S.

- 12.5.1 Ud Calentador eléctrico instantáneo para el servicio de A.C.S., mural vertical, con dos escalones de potencia y ajuste automático de la temperatura del agua en función del caudal, potencia de A.C.S. 24 kW, caudal 13,1 l/min, eficiencia energética clase A, perfil de consumo S, alimentación trifásica (400V/50Hz), de 472x236x136 mm. Incluso soporte y anclajes de fijación, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuario	1				1,00	
					<u>1,00</u>	1,00
					Total Ud	1,00

12.6.- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

- 12.6.1 Ud Suministro e instalación en superficie, de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
	1				1,00	
					<u>2,00</u>	2,00
					Total Ud	2,00

- 12.6.2 Ud Suministro e instalación en superficie, de luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
	1				1,00	
	1				1,00	
					<u>3,00</u>	3,00
					Total Ud	3,00

13. NAVE – REVESTIMIENTOS Y AISLAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción					Medición
----	----	-------------	--	--	--	--	----------

13.1.- ALICATADOS

- 13.1.1 m² Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4.63	1	4,63			4,63	
	1	11,88			11,88	
	1	11,88			11,88	
Planta baja	1	4,63			4,63	
					<u>33,02</u>	33,02
					Total m ²	33,02

13.2.- PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES

- 13.2.1 m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina	1	10,10			10,10	
Vestuario	1	6,78			6,78	
Almacén PF	1	23,12			23,12	
	1	12,31			12,31	
Vestuario	1	12,15			12,15	
Oficina	1	12,15			12,15	
Vestuario	1	12,15			12,15	
Planta baja	1	12,15			12,15	
	1	12,31			12,31	
	1	23,12			23,12	
	1	6,79			6,79	
	1	10,09			10,09	
					<u>153,22</u>	153,22
					Total m ²	153,22

- 13.2.2 m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal, hasta 3 m de altura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	13,19			13,19	
	1	8,87			8,87	
	1	29,83			29,83	
	1	6,16			6,16	
					<u>58,05</u>	58,05
					Total m ²	58,05

13.3.- CONGLOMERADOS TRADICIONALES

13.3.1 m² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina	1	10,30			10,30	
Nave	1	12,98			12,98	
Vestuario	1	6,92			6,92	
Nave	1	9,23			9,23	
	1	6,63			6,63	
Aseo	1	4,82			4,82	
Nave	1	29,69			29,69	
Almacén PF	1	23,59			23,59	
	1	12,56			12,56	
Aseo	1	12,36			12,36	
Vestuario	1	12,40			12,40	
Aseo	1	12,36			12,36	
Oficina	1	12,40			12,40	
Vestuario	1	12,40			12,40	
					<u>178,64</u>	<u>178,64</u>
Total m ²:						178,64

13.4.- PAVIMENTOS

13.4.1 m² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	13,19			13,19	
	1	8,87			8,87	
	1	6,16			6,16	
					<u>28,22</u>	<u>28,22</u>
Total m ²:						28,22

13.5.- FALSOS TECHOS

13.5.1 m² Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	13,19			13,19	
	1	8,87			8,87	
	1	29,83			29,83	
	1	6,16			6,16	
					<u>58,05</u>	<u>58,05</u>
Total m ²:						58,05

13.6.- AISLAMIENTOS TÉRMICOS

- 13.6.1 m Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua caliente	1	8,11			8,11	
					<u>8,11</u>	8,11
Total m						8,11

- 13.6.2 m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua caliente	1	4,18			4,18	
					<u>4,18</u>	4,18
Total m						4,18

- 13.6.3 m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua caliente	1	2,56			2,56	
					<u>2,56</u>	2,56
Total m						2,56

- 13.6.4 m² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	62,55			62,55	
					<u>62,55</u>	62,55
Total m ²						62,55

- 13.6.5 m² Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	46,39			46,39	
					<u>46,39</u>	46,39
Total m ²						46,39

14. NAVE – MOBILIARIO

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1.- ALMACÉN			
14.1.1	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	
			Total Ud: 1,00
14.1.2	Ud	Módulo de estantería de acero galvanizado de 1,35 m de largo x 0,8 m de fondo y 3 m de altura, con balda de altura regulable en montaje y hasta 5 niveles.	
			Total Ud: 2,00
14.1.3	H	Colocación mobiliario	
			Total h: 0,50

14.2.- SALA DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

14.2.1	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	
			Total Ud: 1,00
14.2.2	Ud	Armario de acero galvanizado de 2 m de largo x 1 m de ancho y altura 3 m, con al menos 3 niveles, para almacenar los productos fitosanitarios.	
			Total Ud: 1,00
14.2.3	Ud	Armario de acero galvanizado de 1 m de largo x 1 m de ancho y 3 m de altura, para el almacén de los productos herbicidas.	
			Total Ud: 1,00
14.2.4	Ud	Palet de 1 x 1 m para deopsitar los sacos de azufre.	
			Total Ud: 1,00
14.2.5	Ud	Instrumentos de limpieza necesarios para mantener en un adecuado estado de seguridad el almacén de productos fitosanitarios.	
			Total Ud: 1,00
14.2.6	H	Colocación mobiliario	
			Total h: 2,00

14.3.- BAÑO Y VESTUARIO

14.3.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	
		Uds.	Largo
		Ancho	Alto
		Parcial	Subtotal
	Lavabo	2	
			2,00
			2,00
			Total Ud: 2,00

14.3.2	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Inodoro con cisterna	1			1,00	
						1,00	1,00
						Total Ud	1,00
14.3.3	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ducha	1			1,00	
						1,00	1,00
						Total Ud	1,00
14.3.4	Ud	Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.					
						Total Ud	1,00
14.3.5	Ud	Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.					
						Total Ud	1,00
14.3.6	Ud	Toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, de 430x90 mm. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.					
						Total Ud	2,00
14.3.7	Ud	Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.					
						Total Ud	2,00
14.3.8	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.					
						Total Ud	2,00

14.4.- OFICINA

14.4.1	Ud	Mesa con patas de acero inoxidable y tablero de madera, en forma de L, de dimensiones 1,7 m x 2,3 m, 0,7 de anchura de tablero y 0,78 m de altura, con las esquinas redondeadas.					
						Total Ud	1,00
14.4.2	Ud	Silla informática con brazos, de respaldo alto, regulable en altura, base con cinco ruedas.					
						Total Ud	1,00
14.4.3	Ud	Silla con ruedas para escritorio común.					
						Total Ud	1,00
14.4.4	Ud	Armario de madera doble puerta de apertura con apertura central, de 0,5 m de ancho, 1 m de largo y 1,8 m de altura.					
						Total Ud	1,00
14.4.5	Ud	Estantería de madera con baldas de altura regulable y sin puerta de 0,5 m x 0,5 m de dimensiones y 1,8 m de alto, apoyada sobre 5 ruedas.					
						Total Ud	1,00
14.4.6	Ud	Aparato de aire acondicionado y caliente eléctrico de temperatura regulable.					
						Total Ud	1,00
14.4.7	H	Colocación mobiliario					
						Total h	2,00

15. NAVE – REVESTIMIENTOS Y AISLAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES			
15.1.1	Ud	Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud	12,00
15.1.2	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.	
		Total Ud	6,00
15.1.3	Ud	Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud	3,00
15.1.4	Ud	Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud	12,00
15.1.5	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	
		Total Ud	3,00
15.1.6	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud	12,00
15.1.7	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 5 usos.	
		Total Ud	3,00
15.1.8	Ud	Juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud	12,00
15.1.9	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud	12,00
15.1.10	Ud	Mono de protección, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud	12,00
15.1.11	Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos.	

	Total Ud:	12,00
15.1.12	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	
	Total Ud:	12,00

15.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

15.2.1	Ud Protección de hueco horizontal de una arqueta de 60x60 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	
	Total Ud:	3,00
15.2.2	Ud Protección de hueco horizontal de una arqueta de 80x80 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	
	Total Ud:	2,00
15.2.3	Ud Protección de hueco horizontal de una arqueta de 100x100 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por cuatro tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	
	Total Ud:	2,00
15.2.4	Ud Protección de hueco horizontal de la boca de acceso a un pozo de registro de 60 cm de diámetro, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la boca de acceso al pozo de registro de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	
	Total Ud:	1,00
15.2.5	Ud Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos.	
	Total Ud:	8,00
15.2.6	Ud Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.	
	Total Ud:	2,00

15.2.7	M	Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tabloncillos de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tabloncillos.	Total m	2,00
15.2.8	M ²	Protección de hueco de excavación de muro pantalla, mediante placas de rejilla electrosoldada con pletina de acero galvanizado de 30x2 mm en cuadrícula de 30x30 mm, con bastidor electrosoldado, colocadas una junto a otra hasta cubrir la totalidad del hueco, amortizables en 150 usos.	Total m ²	250,00
15.2.9	Ud	Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana.	Total Ud	5,00
15.2.10	Ud	Protección de hueco de ventana de entre 165 y 285 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana.	Total Ud	4,00
15.2.11	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.	Total Ud	2,00
15.2.12	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar hasta un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 dispositivo anticaídas deslizante; 2 conectores básicos (clase B); 1 tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo, amortizable en 3 usos. Incluso elementos para fijación mecánica a paramento de las placas de anclaje.	Total Ud	1,00
15.2.13	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.	Total Ud	1,00
15.2.14	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.	Total Ud	1,00

15.2.15	M	Suministro, montaje y desmontaje de bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, con soportes y cadenas metálicas, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos, fijada al forjado mediante puntales metálicos telescópicos, accesorios y elementos de sujeción, amortizables en 5 usos.	Total m	8,00
15.2.16	Ud	Suministro, montaje y desmontaje de toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor, amortizable en 5 usos, que impide tanto la emisión del polvo generado por la salida de escombros como el depósito en el contenedor de otros residuos ajenos a la obra.	Total Ud	2,00

15.3.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

15.3.1	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	Total Ud	2,00
15.3.2	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud	2,00
15.3.3	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud	2,00
15.3.4	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud	2,00
15.3.5	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud	2,00
15.3.6	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud	2,00
15.3.7	M	Cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	Total m	400,00
15.3.8	M	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	Total m	10,00

15.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

15.4.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	Total Ud	2,00
--------	----	---	----------------	------

15.4.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.
		Total Ud: 2,00

15.5.- PRIMEROS AUXILIOS

15.5.1	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.
		Total Ud: 2,00

DOCUMENTO 5

PRESUPUESTO

ÍNDICE PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº1	1
1. ESTABLECIMIENTO DEL VIÑEDO	1
2. MAQUINARIA	1
3. OBRAS EN VIÑEDO	2
4. SISTEMA DE RIEGO	2
5. ESPALDERA	4
6. SISTEMA SOLAR	4
7. CASETA DE RIEGO	6
8. NAVE - ESTUDIO Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	10
9. NAVE - CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA	12
10. NAVE - FACHADAS, PARTICIONES Y CUBIERTA	14
11. NAVE -CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES	15
12. NAVE- INSTALACIONES	16
13. NAVE- REVESTIMIENTOS Y AISLAMIENTOS	20
14. NAVE - MOBILIARIO	21
15. SEGURIDAD Y SALUD	22
CUADRO DE PRECIOS Nº2	27
1. ESTABLECIMIENTO DEL VIÑEDO	27
2. MAQUINARIA	28
3. OBRAS EN VIÑEDO	30
4. SISTEMA DE RIEGO	30
5. ESPALDERA	34
6. SISTEMA SOLAR	35
7. CASETA DE RIEGO	39
8. NAVE - ESTUDIO Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	49
9. NAVE - CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA	56
10. NAVE - FACHADAS, PARTICIONES Y CUBIERTA	60
11. NAVE -CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES	62
12. NAVE- INSTALACIONES	66
13. NAVE- REVESTIMIENTOS Y AISLAMIENTOS	82
14. NAVE - MOBILIARIO	86
15. SEGURIDAD Y SALUD	91

PRESUPUESTOS PARCIALES	103
1. ESTABLECIMIENTO DEL VIÑEDO	103
2. MAQUINARIA AGRÍCOLA	104
3. OBRAS EN VIÑEDO	105
4. SISTEMA DE RIEGO	106
5. ESPALDERA	108
6. SISTEMA SOLAR	109
7. CASETA DE RIEGO	111
8. NAVE – ESTUDIO Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	115
9. NAVE – CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA	118
10. NAVE – FACHADAS, PARTICIONES Y CUBIERTA	121
11. NAVE – CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES.....	122
12. NAVE – INSTALACIONES	124
13. NAVE - REVESTIMIENTOS Y AISLAMIENTOS.....	128
14. NAVE – MOBILIARIO	130
15. NAVE – SEGURIDAD Y SALUD.....	132
RESUMEN PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	136
PRESUPUESTO GENERAL	139

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
1. ESTABLECIMIENTO DEL VIÑEDO			
1.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO			
1.1.1	ha Distribución de estiércol de origen animal en dosis de 60.000 kg/ha, mediante remolque esparcidor hidráulico de 4.000 kg de capacidad, con un tractor de ruedas neumáticas 150 CV de potencia nominal, incluyéndose en el precio del estiércol y el tiempo y precio de carga en el remolque.	638,06	SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
1.1.2	ha Labor profunda mediante arado de desfonde de profundidad entre 60 y 80 cm. Tiene doble función: enterrar la enmienda y realizar la labor profunda previa a la plantación.	79,16	SETENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
1.2 PLANTACIÓN			
1.2.1	Ud Compra, recepción y acondicionamiento del material vegetal necesario para la plantación.	69.106,82	SESENTA Y NUEVE MIL CIENTO SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.2.2	Ud Plantación con cepas raíz desnuda, utilizando maquina plantadora que abre surco, dos operarios colocan plantones en dos líneas paralelas y se cierra y apelmaza la tierra. El servicio incluye el precio de los operarios que trabajan para la plantación en la máquina.	12.060,68	DOCE MIL SESENTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.2.3	Ud Colocación de tutores de bambú y cilindros plásticos en cada una de las cepas recién plantadas.	12.242,23	DOCE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
1.2.4	Ud Reposición de marras	238,41	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
1.3 ANÁLISIS Y ESTUDIOS PREVIOS			
1.3.1	Ud Análisis de una muestra de agua tomada del pozo de riego en las condiciones adecuadas	61,80	SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
1.3.2	Ud Análisis edafológico de las muestras tomadas en varios puntos de la parcela.	72,10	SETENTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
2. MAQUINARIA			
2.1 MAQUINARIA PROPIA			
2.1.1	Ud Tractor viñero de 70 CV de potencia.	33.253,05	TREINTA Y TRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
2.1.2	Ud Remolque convencional de 3.000 kg de capacidad, utilizado para el transporte de diferentes materiales entre el municipio y la plantación	2.785,74	DOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.1.3	Ud Cultivador de 9 brazos con anchura de trabajo 2,7 m, que se acopla al tractor de la explotación.	3.965,50	TRES MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
2.1.4	Ud Desbrozadora con rueda hidráulica intercepas suspendida y accionada por la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	3.193,00	TRES MIL CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS
2.1.5	Ud Pulverizador hidráulico	1.854,00	MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS
2.1.6	Ud Pulverizador de acción manual empleado para tratamientos herbicidas localizados.	30,90	TREINTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
2.1.7	Ud Instrumentos provistos de cuchilla afilada y activados por la fuerza del operario.	20,60	VEINTE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
2.1.8	Ud Maquina prepodadora suspendida y activada por la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	9.398,75	NUEVE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.1.9	Ud Tijeras eléctricas con cuchillas de acero especial y batería de larga duración.	730,00	SETECIENTOS TREINTA EUROS
2.1.10	Ud Atadora eléctrica para la formación del viñedo.	46,35	CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.1.11	Ud Apero de 2,5 m de anchura que se acopla a la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	1.361,66	MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.1.12	Ud Maquina despuntadora de corte vertical de 150 cm, suspendida y acoplada a la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	2.599,72	DOS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.1.13	Ud Apero para la aplicación de azufre en polvo, de 660 l de capacidad, que se coloca suspendido en la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	4.995,50	CUATRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
2.1.14	Ud Apero para la aplicación de productos fitosanitarios líquidos, de 1000 l de capacidad, que es arrastrado por la toma de fuerza del tractor de 70 CV.	5.880,27	CINCO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
2.1.15	Ud Remolque bañera de 7000 kg de capacidad, para el transporte de uva desde el viñedo a la bodega.	5.014,04	CINCO MIL CATORCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
3. OBRAS EN VIÑEDO			
3.1 POZO			
3.1.1	m. Sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de la muestra, realizado en suelos de cohesión media, para profundidades > 20 m., con preparación de la muestra y empaquetado en la caja portatestigos fotografiada.	36,95	TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.1.2	m3 Excavación en pozos en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	23,74	VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.1.3	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 400 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 8'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	49,78	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.2 COMPACTACIÓN DE CAMINOS			
3.2.1	m2 Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, sin aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación, y con p.p. de medios auxiliares.	0,48	CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4. SISTEMA DE RIEGO			
4.1 MOVIMIENTOS DE TIERRA			
4.1.1	m³ Excavación de zanjas para instalaciones de 0,4 m de ancho, por medios mecánicos y acopio en los bordes de la excavación	10,02	DIEZ EUROS CON DOS CÉNTIMOS
4.1.2	m³ Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	2,75	DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.2 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS			
4.2.1	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	9,17	NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
4.2.2	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 140 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'7 mm., colocado sobre cama de arena, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjás, y con p.p. de medios auxiliares.	10,83	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.2.3	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'0 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjás, y con p.p. de medios auxiliares.	7,88	SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.2.4	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 63 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjás, y con p.p. de medios auxiliares.	5,53	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.2.5	m Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 14 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 60 cm.	0,60	SESENTA CÉNTIMOS
4.2.6	m Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 60 cm.	0,56	CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.2.7	Ud Arqueta prefabricada de hormigón para desagüe de las tuberías primarias, con medidas interiores de 0,4x0,3x0,6 m.	65,92	SESENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.3 CABEZAL DE RIEGO			
4.3.1	m Tubería de impulsión	44,19	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
4.3.2	Ud Equipo de filtrado que consta de dos filtros de arena y dos de malla de 5".	3.986,51	TRES MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
4.3.3	Ud Contador de turbina de transmisión magnética, diámetro nominal 127 mm, embreadado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estancia y mecanismo de medida extraíble.	487,19	CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
4.3.4	Ud Equipo de fertirrigación formado por 4 depósitos de polietileno de alta densidad, una bomba dosificadora accionada por motor monofásico y 11 m de tubería de inyección de fertilizantes.	4.188,60	CUATRO MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
4.3.5	Ud Programador de riego de 7 estaciones eléctrico.	224,54	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.3.6	Ud Accesorios para las reducciones y ensanches de diámetro entre los elementos del cabezal de riego.	115,36	CIENTO QUINCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.3.7	Ud Conjunto de dispositivos de control del cabezal de riego: Válvulas, ventosas, manómetros...	2.071,45	DOS MIL SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.3.8	h Mano de obra para la instalación y conexión de todos los dispositivos de control y accesorios del cabezal de riego	537,91	QUINIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
4.4 EQUIPO DE BOMBEO			
4.4.1	Ud Tubería de aspiración de PVC D=125 mm y junta pegada	223,53	DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.4.2	Ud Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable, de 30 CV de potencia, i/válvula de retención y cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, sin incluir tubería de impulsión, su instalación, ni cable hasta cuadro de mando.	5.934,06	CINCO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
5. ESPALDERA			
5.1 MATERIALES ESPALDERA			
5.1.1	Ud Postes exteriores de madera de 2,5 m de largos y de 10 a 12 cm de diámetros, enterrados 70 cm con una inclinación de 70º respecto al terreno.	4,12	CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
5.1.2	Ud Postes metálicos intermedios de acero galvanizado z-275 con recubrimiento de zinc. Dimensiones: 2,4 m de alto, 2 mm de espesor y enterrados 60 cm. Presentan muescas cada 10 cm para la colocación de alambres.	2,01	DOS EUROS CON UN CÉNTIMO
5.1.3	m Alambre de acero galvanizado 95 % Zn y 5 % Al de diámetro 2,2 mm, que se compra en bobinas de 50 kg con un total de 1613 m cada una.	0,03	TRES CÉNTIMOS
5.1.4	m Alambre de acero galvanizado 95 % Zn y 5 % Al de diámetro 2,7 mm, que se compra en bobinas de 50 kg con un total de 1137 m cada una.	0,06	SEIS CÉNTIMOS
5.1.5	Ud Tensores de acero para cables de entre 2 y 3,25 mm de diámetro	0,82	OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.1.6	m Alambre de acero galvanizado de 2,2 mm de espesor.	0,03	TRES CÉNTIMOS
5.1.7	Ud Hélice para anclaje de los vientos al suelo. Formada por una barra de acero de 7 mm de diámetro y 40 cm de longitud, que lleva en un extremo un hélice de 11 cm de diámetro que se entierra, y en el otro un gancho para sujetar al viento.	1,27	UN EURO CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
5.2 ESTABLECIMIENTO ESPALDERA			
5.2.1	h Personal y maquinaria necesaria para el establecimiento de la espaldera	65,74	SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6. SISTEMA SOLAR			
6.1 COMPONENTES DEL SISTEMA SOLAR			
6.1.1	Ud Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 255 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 30,62 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,33 A, tensión en circuito abierto (Voc) 37,8 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 8,79 A, eficiencia 15,53%, 60 células de 156x156 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1638x982x40 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 20 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.	117,72	CIENTO DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.1.2	Ud Inversor central trifásico para conexión a red, capaz de soportar intensidad de entrada de 100 A, eficiencia máxima 96%, con inversor compacto sinusoidal PWM, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, puertos RS-232 y RS-485, dispositivo MaxControl para alarma automática, supervisión del inversor y evaluación de datos de rendimiento.	18.836,95	DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.1.3	Ud Batería de 600 Ah y 12 V	855,10	OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
6.1.4	Ud Regulador de carga	339,42	TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.2 CIMENTACIONES			
6.2.1 Regularización			

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
6.2.1.1	<p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	6,73	SEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.2.2 Superficiales			
6.2.2.1	<p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 29,1 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p>	116,93	CIENTO DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.3 ESTRUCTURA			
6.3.1 Acero			
6.3.1.1	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S235JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles conformados en frío de la serie C, colocado con uniones soldadas en obra.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,99	UN EURO CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.3.1.2	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p>	2,04	DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
6.3.1.3	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 49,0398 cm de longitud total.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p>	119,53	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.3.1.4	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 58,2248 cm de longitud total.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p>	195,32	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
7. CASETA DE RIEGO			
7.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO			
7.1.1	<p>m² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p>	1,17	UN EURO CON DIECISIETE CÉNTIMOS
7.1.2	<p>m³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, y carga a camión.</p>	10,73	DIEZ EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.1.3	<p>m² Encachado en la caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.</p>	9,79	NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2 CIMENTACIÓN			
7.2.1	<p>m² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p>	20,70	VEINTE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
7.2.2	<p>m³ Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Illa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.</p> <p>7.3 CERRAMIENTO</p>	175,48	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.3.1	<p>m² Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.</p> <p>7.4 CUBIERTAS</p>	26,65	VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.4.1	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p>	1,56	UN EURO CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.4.2	<p>m² Formación de faldón de cubierta a base de panel sándwich, constituido por dos aglomerados de 3 mm., de calidad V100 G-E1, hidrófugos y fungicidas, K 0,40, y aislamiento de poliestireno expandido de 15 kg/m³., clasificado M-1 en su reacción al fuego, con un espesor total de 30 mm.; incluye dos listones de madera tipo pino norte de 20x30 mm., encolados y grapados superiormente al panel para sujeción de la teja o pizarra. Fijación del panel a la estructura de madera o metálica mediante tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de perfil PVC y espuma de montaje y sellado para la unión de paneles y remate de cumbrera; medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en su verdadera longitud.</p> <p>7.5 CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERIA</p>	25,35	VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.5.1	<p>Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana.</p>	240,77	DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
7.5.2	m ² Luna incolora, de 4 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.	27,55	VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.5.3	Ud Puerta de registro para instalaciones, de acero galvanizado de dos hojas, 1500x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas.	288,08	DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
7.5.4	m ² Reja metálica compuesta por bastidor de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, montaje mediante patillas de anclaje.	89,84	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.6 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD			
7.6.1	m Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x35 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.	7,07	SIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
7.6.2	m Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x16 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.	4,00	CUATRO EUROS
7.6.3	m Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x1,5 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.	1,15	UN EURO CON QUINCE CÉNTIMOS
7.6.4	m Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.	1,37	UN EURO CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.6.5	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,88	OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.6.6	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,69	SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.6.7	m Cable multipolar DN-F, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de de sección, con aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de policloropreno (N). Adecuado para bombas de riego sumergibles.	12,24	DOCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
7.6.8	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	2,84	DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.6.9	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	3,65	TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.6.10	m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	5,19	CINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
7.6.11	Ud Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	163,26	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
7.6.12	m Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección.	5,33	CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
7.6.13	Ud Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 40 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm y base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A.	22,90	VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
7.6.14	Ud Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 80 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm y base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A.	22,99	VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.6.15	Ud Interruptor de control de potencia, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 6 kA, curva ICP-M.	264,55	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.6.16	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1.540,54	MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.6.17	Ud Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; en superficie.	14,53	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.6.18	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.	17,20	DIECISIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
7.6.19	Ud Base portafusible para fusibles cilíndricos de 8,5x31,5 mm, unipolar (1P), de dos módulos, gama básica, intensidad máxima 16 A, tensión asignada 380 V, con fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 2 A, poder de corte 100 kA, tamaño 8,5x31,5 mm, tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.	14,84	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.7 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN			
7.7.1	Ud Luminaria, de 666x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 18 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%; instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas.	37,62	TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
	8. NAVE - ESTUDIO Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
	8.1 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL		
8.1.1	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión.	193,31	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
8.1.2	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas	293,19	DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
8.1.3	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	411,93	CUATROCIENTOS ONCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.1.4	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	64,23	SESENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
8.1.5	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	202,78	DOSCIENTOS DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
8.1.6	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	24,81	VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
8.1.7	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	10,10	DIEZ EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
8.2 NIVELACIÓN			
8.2.1	m ² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeadado en tierra, con empleo de medios mecánicos.	9,85	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.2.2	m ² Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	14,49	CATORCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
8.3.1	m ² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	1,17	UN EURO CON DIECISIETE CÉNTIMOS
8.4 ESTUDIO GEOTÉCNICO			
8.4.1	ud Ensayo de penetración dinámica estándar S.P.T., en sondeo, clasificación y marcado de la muestra.	22,95	VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.4.2	ud Ud. de excavación de calicata en suelos con profundidad hasta 5 m. con retroexcavadora M1+T0.	64,63	SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.4.3	Ud Otras actividades.	90,17	NOVENTA EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
8.5 ALCANTARILLADO			
8.5.1	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueado y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124.	845,26	OCHOCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
8.6.1	<p>8.6 AYUDAS ALBAÑILERÍA</p> <p>m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes.</p>	5,03	CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
	<p>9. NAVE - CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA</p>		
	<p>9.1 REGULARIZACIÓN</p>		
9.1.1	<p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	6,73	SEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
	<p>9.2 SUPERFICIALES</p>		
9.2.1	<p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p>	115,00	CIENTO QUINCE EUROS
	<p>9.3 ARRIOSTRAMIENTOS</p>		
9.3.1	<p>m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 52,7 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	137,59	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
	9.4 ACERO ESTRUCTURA		
9.4.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,04	DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
9.4.2	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.	2,04	DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
9.4.3	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.	2,04	DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
9.4.4	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 57,3973 cm de longitud total.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p>	57,57	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.4.5	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 73,281 cm de longitud total.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p>	355,42	TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.4.6	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,6124 cm de longitud total.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales.</p>	23,08	VEINTITRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
9.4.7	<p>kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.</p>	2,07	DOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
10. NAVE - FACHADAS, PARTICIONES Y CUBIERTA			
10.1 FÁBRICA NO ESTRUCTURAL			
10.1.1	<p>m² Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m³, fijada a los forjados y otros elementos verticales.</p>	27,96	VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
10.1.2	m ² Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.	23,14	VEINTITRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
	10.2 CUBIERTAS		
10.2.1	m ² Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich.	28,72	VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
10.2.2	m ² Lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor.	258,32	DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
	11. NAVE -CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES		
	11.1 VIDRIOS		
11.1.1	m ² Doble acristalamiento Templa.lite "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 Templa.lite, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Templa.lite incoloro de 4 mm de espesor, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m ² ; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m ² .	102,79	CIENTO DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.1.2	m ² Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/6/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 20 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA".	155,58	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	11.2 CARPINTERÍA		
11.2.1	Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U _{h,m} = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	239,85	DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
11.2.2	<p>Ud Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 28 mm y marco de 73 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 18 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 8A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p> <p>11.3 PUERTAS DE ENTRADA A OFICINA</p>	272,96	DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.3.1	<p>Ud Puerta de entrada de 203x92,5x4,5 cm de tablero de madera, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.</p> <p>11.4 PUERTAS INTERIORES</p>	462,43	CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.4.1	<p>Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.</p> <p>11.5 PUERTAS ESPECIALES</p>	193,06	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
11.5.1	<p>Ud Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura en relieve, con cuarterones, 250x200 cm, con acabado plastificado con PVC (imitación madera), apertura manual.</p>	1.952,72	MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.5.2	<p>Ud Puerta corredera suspendida de doble hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura en relieve, con cuarterones, 400x500 cm, con acabado plastificado con PVC, apertura manual.</p> <p>11.6 PROTECCIONES SOLARES</p>	2.834,92	DOS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.6.1	<p>Ud Persiana enrollable de lamas de aluminio perfilado, de 45 mm de anchura, acabado blanco, equipada con eje de 60 mm de diámetro, discos, cápsulas, lama de remate y todos sus accesorios, con cajón incorporado (monoblock), y testeros, de fácil extracción, de 155x165 mm, de PVC acabado estándar y guías de persiana modelo de PVC, acabado blanco estándar; con permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica 1,2 W/(m²K); colocado en taller encima de la carpintería de 1500x1000 mm; accionamiento manual mediante cinta y recogedor.</p> <p>12.NAVE- INSTALACIONES</p> <p>12.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA</p>	148,81	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
12.1.1	<p>Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 7,99 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.</p>	241,30	DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
12.1.2	<p>Ud Alimentación de agua potable, de 1,04 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.</p>	23,91	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
12.1.3	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	120,23	CIENTO VEINTE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
12.1.4	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	3,17	TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
12.1.5	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	4,12	CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
12.1.6	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	13,79	TRECE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.1.7	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	13,79	TRECE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	12.2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO		
12.2.1	m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	13,97	TRECE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.2.2	m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	5,03	CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
12.2.3	Ud Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,99	VEINTE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.2.4	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	13,94	TRECE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.2.5	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	7,74	SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.2.6	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	9,40	NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
12.2.7	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	12,77	DOCE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.2.8	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	19,46	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.2.9	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.	18,88	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	12.3 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN		
12.3.1	Ud Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.	169,63	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.3.2	Ud Luminaria cuadrada de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72%; cerco exterior de aluminio inyectado; cuerpo interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado mate, de color blanco; reflector de aluminio acabado semimate; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.	198,80	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
12.3.3	Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	300,35	TRESCIENTOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.3.4	Ud Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x87 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de polimetilmetacrilato (PMMA) termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.	382,04	TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
12.3.5	Ud Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.	292,28	DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
12.3.6	Ud Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.	314,04	TRESCIENTOS CATORCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
12.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
12.4.1	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	528,77	QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.4.2	Ud Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.	44,74	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.4.3	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	3,61	TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
12.4.4	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	1,02	UN EURO CON DOS CÉNTIMOS
12.4.5	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	1,05	UN EURO CON CINCO CÉNTIMOS
12.4.6	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	1,15	UN EURO CON QUINCE CÉNTIMOS
12.4.7	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	1,38	UN EURO CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.4.8	m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	7,20	SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
12.4.9	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	7,60	SIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
12.4.10	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	12,50	DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
12.4.11	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,69	SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.4.12	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,88	OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.4.13	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	2,47	DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.4.14	Ud Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	277,43	DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.4.15	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja aislante y dispositivos de mando y protección.	297,90	DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
12.4.16	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1.306,79	MIL TRESCIENTOS SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.4.17	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	257,59	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.4.18	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	134,97	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.5 INSTALACIÓN A.C.S.			
12.5.1	Ud Calentador eléctrico instantáneo para el servicio de A.C.S., mural vertical, con dos escalones de potencia y ajuste automático de la temperatura del agua en función del caudal, potencia de A.C.S. 24 kW, caudal 13,1 l/min, eficiencia energética clase A, perfil de consumo S, alimentación trifásica (400V/50Hz), de 472x236x136 mm. Incluso soporte y anclajes de fijación, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.	539,24	QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
12.6 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS			
12.6.1	Ud Suministro e instalación en superficie, de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	143,37	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.6.2	Ud Suministro e instalación en superficie, de luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elem de fijación.	256,54	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
	13.NAVE- REVESTIMIENTOS Y AISLAMIENTOS		
	13.1 ALICATADOS		
13.1.1	m ² Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	25,65	VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	13.2 PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES		
13.2.1	m ² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso, vertical, de hasta 3 m de altura.	5,61	CINCO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
13.2.2	m ² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso, horizontal, hasta 3 m de altura.	6,66	SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	13.3 CONGLOMERADOS TRADICIONALES		
13.3.1	m ² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.	8,72	OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
	13.4 PAVIMENTOS		
13.4.1	m ² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero juntas cementoso, color blanco, para juntas hasta 3 mm.	21,81	VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
	13.5 FALSOS TECHOS		
13.5.1	m ² Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje.	25,11	VEINTICINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
	13.6 AISLAMIENTOS TÉRMICOS		
13.6.1	m Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	5,18	CINCO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
13.6.2	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	22,79	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.6.3	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	24,80	VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
13.6.4	m ² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	9,75	NUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
13.6.5	m ² Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	10,61	DIEZ EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
14. NAVE - MOBILIARIO			
14.1 ALMACÉN			
14.1.1	Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	72,65	SETENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.1.2	Ud Módulo de estantería de acero galvanizado de 1,35 m de largo x 0,8 m de fondo y 3 m de altura, con balda de altura regulable en montaje y hasta 5 niveles.	160,00	CIENTO SESENTA EUROS
14.1.3	h Colocación mobiliario	8,91	OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
14.2 SALA DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS			
14.2.1	Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	72,65	SETENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.2.2	Ud Armario de acero galvanizado de 2 m de largo x 1 m de ancho y altura 3 m, con al menos 3 niveles, para almacenar los productos fitosanitarios.	698,34	SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
14.2.3	Ud Armario de acero galvanizado de 1 m de largo x 1 m de ancho y 3 m de altura, para el almacén de los productos herbicidas.	471,10	CUATROCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
14.2.4	Ud Pallet de 1 x 1 m para depositar los sacos de azufre.	7,90	SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
14.2.5	Ud Instrumentos de limpieza necesarios para mantener en un adecuado estado de seguridad el almacén de productos fitosanitarios.	87,55	OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
14.2.6	h Colocación mobiliario	8,91	OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
14.3 BAÑO Y VESTUARIO			
14.3.1	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	551,05	QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
14.3.2	Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.	442,45	CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.3.3	Ud Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.	566,27	QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
14.3.4	Ud Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.	29,57	VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
14.3.5	Ud Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.	50,67	CINCUENTA EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
14.3.6	Ud Toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, de 430x90 mm. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.	48,04	CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
14.3.7	Ud Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.	75,37	SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
14.3.8	Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.	155,99	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.4 OFICINA			
14.4.1	Ud Mesa con patas de acero inoxidable y tablero de madera, en forma de L, de dimensiones 1,7 m x 2,3 m, 0,7 de anchura de tablero y 0,78 m de altura, con las esquinas redondeadas.	150,00	CIENTO CINCUENTA EUROS
14.4.2	Ud Silla informática con brazos, de respaldo alto, regulable en altura, base con cinco ruedas.	145,00	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS
14.4.3	Ud Silla con ruedas para escritorio común.	66,95	SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.4.4	Ud Armario de madera doble puerta de apertura con apertura central, de 0,5 m de ancho, 1 m de largo y 1,8 m de altura.	195,70	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
14.4.5	Ud Estantería de madera con baldas de altura regulable y sin puerta de 0,5 m x 0,5 m de dimensiones y 1,8 m de alto, apoyada sobre 5 ruedas.	92,70	NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
14.4.6	Ud Aparato de aire acondicionado y caliente eléctrico de temperatura regulable.	350,20	TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
14.4.7	h Colocación mobiliario	8,91	OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
15. SEGURIDAD Y SALUD			
15.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
15.1.1	Ud Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.	0,24	VEINTICUATRO CÉNTIMOS
15.1.2	Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.	68,85	SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.1.3	Ud Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 10 usos.	2,55	DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.1.4	Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 10 usos.	1,07	UN EURO CON SIETE CÉNTIMOS
15.1.5	Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	2,37	DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.1.6	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 10 usos.	1,41	UN EURO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
15.1.7	Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 5 usos.	2,08	DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
15.1.8	Ud Juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos.	0,09	NUEVE CÉNTIMOS
15.1.9	Ud Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, código de designación SB, amortizable en 10 usos.	19,12	DIECINUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
15.1.10	Ud Mono de protección, amortizable en 10 usos.	4,08	CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
15.1.11	Ud Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos.	2,01	DOS EUROS CON UN CÉNTIMO
15.1.12	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	3,02	TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS
15.2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
15.2.1	Ud Protección de hueco horizontal de una arqueta de 60x60 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	10,83	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
15.2.2	Ud Protección de hueco horizontal de una arqueta de 80x80 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tablancillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tablancillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	14,86	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.2.3	Ud Protección de hueco horizontal de una arqueta de 100x100 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tablancillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por cuatro tablancillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	19,43	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.2.4	Ud Protección de hueco horizontal de la boca de acceso a un pozo de registro de 60 cm de diámetro, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tablancillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tablancillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la boca de acceso al pozo de registro de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	15,59	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.2.5	Ud Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos.	1,27	UN EURO CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
15.2.6	Ud Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.	15,88	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.2.7	m Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tablones de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tablones.	19,37	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.2.8	m ² Protección de hueco de excavación de muro pantalla, mediante placas de rejilla electrosoldada con pletina de acero galvanizado de 30x2 mm en cuadrícula de 30x30 mm, con bastidor electrosoldado, colocadas una junto a otra hasta cubrir la totalidad del hueco, amortizables en 150 usos.	2,50	DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
15.2.9	Ud Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana.	10,36	DIEZ EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.2.10	Ud Protección de hueco de ventana de entre 165 y 285 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana.	12,80	DOCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
15.2.11	Ud Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.	44,99	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.2.12	Ud Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar hasta un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 dispositivo anticaídas deslizante; 2 conectores básicos (clase B); 1 tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo, amortizable en 3 usos.	219,21	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
15.2.13	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.	8,42	OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.2.14	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.	16,76	DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.2.15	m Suministro, montaje y desmontaje de bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, con soportes y cadenas metálicas, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos, fijada al forjado mediante puntales metálicos telescópicos, accesorios y elementos de sujeción, amortizables en 5 usos.	18,78	DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.2.16	Ud Suministro, montaje y desmontaje de toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor, amortizable en 5 usos, que impide tanto la emisión del polvo generado por la salida de escombros como el depósito en el contenedor de otros residuos ajenos a la obra.	13,68	TRECE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.3 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS			
15.3.1	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	8,26	OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
15.3.2	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,42	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (euros - €)	En letra (euros - €)
15.3.3	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,42	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.3.4	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,42	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.3.5	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,80	CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
15.3.6	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,80	CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
15.3.7	m Cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	1,63	UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.3.8	m Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	3,01	TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
15.4 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
15.4.1	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	105,59	CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.4.2	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	168,62	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.5 PRIMEROS AUXILIOS			
15.5.1	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	105,21	CIENTO CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	1. ESTABLECIMIENTO DEL VIÑEDO		
	1.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO		
1.1.1	ha Distribución de estiércol de origen animal en dosis de 60.000 kg/ha, mediante remolque esparcidor hidráulico de 4.000 kg de capacidad, con un tractor de ruedas neumáticas 150 CV de potencia nominal, incluyéndose en el precio del estiércol y el tiempo y precio de carga. (Mano de obra) Tractorista 0,650 h. 8,00 5,20 Peón- Agrícola 0,650 h. 5,40 3,51 (Maquinaria) Remolque esparcidor 4.000 kg. 0,650 h. 9,70 6,31 Tractor neumático 150 CV 0,650 h. 23,32 15,16 (Materiales) Estiércol tratado 58,930 T 10,00 589,30 3% Costes indirectos 18,58		
1.1.2	ha Labor profunda mediante arado de desfonde de profundidad entre 60 y 80 cm. Tiene doble función: enterrar la enmienda y realizar la labor profunda previa a la plantación. (Mano de obra) Tractorista 2,380 h/ha 9,50 22,61 (Maquinaria) Arado monosurco 2,380 h/ha 10,40 24,75 Tractor de 200 CV de potencia 2,380 h/ha 12,39 29,49 3% Costes indirectos 2,31		638,06
	1.2 PLANTACIÓN		79,16
1.2.1	Ud Compra, recepción y acondicionamiento del material vegetal necesario para la plantación. (Materiales) Plantones a raíz desnuda 58.600,000 Ud. 1,10 64.460,00 Plantones en pot 1.756,000 Ud. 1,50 2.634,00 3% Costes indirectos 2.012,82		
1.2.2	Ud Plantación con cepas raíz desnuda, utilizando maquina plantadora que abre surco, dos operarios colocan plantones en dos líneas paralelas y se cierra y apelmaza la tierra. El servicio incluye el precio de los operarios que trabajan para la plantación en la máquina. (Maquinaria) Maquina plantadora + tractor de 200 CV 58.547,000 Ud 0,20 11.709,40 3% Costes indirectos 351,28		69.106,82
1.2.3	Ud Colocación de tutores de bambú y cilindros plásticos en cada una de las cepas recién plantadas. (Mano de obra) Operarios 42,100 h 32,00 1.347,20 (Materiales) Tutores de bambú 58.547,000 Ud 0,03 1.756,41 Protecciones 58.547,000 Ud 0,15 8.782,05 3% Costes indirectos 356,57		12.060,68
			12.242,23

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
1.2.4	Ud Reposición de marras (Mano de obra) Peón- Agrícola (Maquinaria) Alquiler de ahoyadora 3% Costes indirectos	29,300	h.	5,40	158,22
		29,300	h	2,50	73,25
					6,94
					238,41
1.3 ANÁLISIS Y ESTUDIOS PREVIOS					
1.3.1	Ud Análisis de una muestra de agua tomada del pozo de riego en las condiciones adecuadas (Medios auxiliares) Análisis de agua 3% Costes indirectos	1,000	Ud	60,00	60,00
					1,80
					61,80
1.3.2	Ud Análisis edafológico de las muestras tomadas en varios puntos de la parcela. (Medios auxiliares) Análisis edafológico 3% Costes indirectos	1,000	Ud	70,00	70,00
					2,10
					72,10
2. MAQUINARIA					
2.1 MAQUINARIA PROPIA					
2.1.1	Ud Tractor viñero de 70 CV de potencia. (Medios auxiliares) Tractor 3% Costes indirectos	1,000	Ud	32.284,51	32.284,51
					968,54
					33.253,05
2.1.2	Ud Remolque convención de 3.000 kg de capacidad, utilizado para el transporte de diferentes materiales entre el municipio y la plantación (Medios auxiliares) Remolque convencional 3% Costes indirectos	1,000	Ud	2.704,60	2.704,60
					81,14
					2.785,74
2.1.3	Ud Cultivador de 9 brazos con anchura de trabajo 2,7 m, que se acopla al tractor. (Medios auxiliares) Cultivador con intercepas 3% Costes indirectos	1,000	Ud	3.850,00	3.850,00
					115,50
					3.965,50
2.1.4	Ud Desbrozadora con rueda hidráulica intercepas suspendida y accionada por la toma de fuerza del tractor de 70 CV. (Medios auxiliares) Desbrozadora 3% Costes indirectos	1,000	Ud	3.100,00	3.100,00
					93,00
					3.193,00
2.1.5	Ud Pulverizador hidráulico (Medios auxiliares) Pulverizador hidráulico 3% Costes indirectos	1,000	Ud	1.800,00	1.800,00
					54,00
					1.854,00
2.1.6	Ud Pulverizador de acción manual empleado para tratamientos herbicidas localizados. (Medios auxiliares) Pulverizador de mochila	1,000	Ud	30,00	30,00

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	3% Costes indirectos	0,90	
2.1.7	Ud Instrumentos provistos de cuchilla afilada y activados por la fuerza del operario. (Medios auxiliares) Tijeras de poda manual 1,000 Ud 20,00 3% Costes indirectos	20,00 0,60	30,90
2.1.8	Ud Maquina prepodadora suspendida y activada por la toma de fuerza del tractor de 70 CV. (Medios auxiliares) Prepodadora 1,000 Ud 9.125,00 3% Costes indirectos	9.125,00 273,75	20,60
2.1.9	Ud Tijeras eléctricas con cuchillas de acero especial y batería de larga duración. (Medios auxiliares) Tijeras de poda eléctrica 1,000 Ud 708,74 3% Costes indirectos	708,74 21,26	9.398,75
2.1.10	Ud Atadora eléctrica para la formación del viñedo. (Medios auxiliares) Atadora eléctrica 1,000 Ud 45,00 3% Costes indirectos	45,00 1,35	730,00
2.1.11	Ud Apero de 2,5 m de anchura que se acopla a la toma de fuerza del tractor de 70 CV. (Medios auxiliares) Recogedor de sarmientos 1,000 Ud 1.322,00 3% Costes indirectos	1.322,00 39,66	46,35
2.1.12	Ud Maquina despuntadora de corte vertical de 150 cm, suspendida y acoplada al tractor. (Medios auxiliares) Despuntadora 1,000 Ud 2.524,00 3% Costes indirectos	2.524,00 75,72	1.361,66
2.1.13	Ud Apero para la aplicación de azufre en polvo, de 660 l de capacidad, que se coloca suspendido (Medios auxiliares) Espolvoreador de azufre 1,000 Ud 4.850,00 3% Costes indirectos	4.850,00 145,50	2.599,72
2.1.14	Ud Apero para la aplicación de productos fitosanitarios líquidos, de 1000 l de capacidad, arrastrado (Medios auxiliares) Pulverizador neumático 1,000 Ud 5.709,00 3% Costes indirectos	5.709,00 171,27	4.995,50
2.1.15	Ud Remolque bañera de 7000 kg de capacidad, para el transporte de uva desde el viñedo a la bodega. (Medios auxiliares) Remolque bañera 1,000 Ud 4.868,00 3% Costes indirectos	4.868,00 146,04	5.880,27
			5.014,04

Nº	Designación	Importe				
		Parcial (€)	Total (€)			
3. OBRAS EN VIÑEDO						
3.1 POZO						
3.1.1	m. Sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de la muestra, realizado en suelos de cohesión media, para profundidades > 20 m., con preparación de la muestra y empaquetado en la caja portatestigos fotografiada. (Materiales) Inst.punto de sondeo<250 m. Caja portatestigos fotografiada Sondeo suelo medio >20 m. 3% Costes indirectos	0,050 0,200 1,000	ud ud m.	66,03 16,34 29,30	3,30 3,27 29,30 1,08	
3.1.2	m3 Excavación en pozos en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra) Peón ordinario (Maquinaria) Retrocargadora neum. 75 CV Retro-pala con martillo rompedor 3% Costes indirectos	0,650 0,150 0,300	h. h. h.	10,24 32,15 38,58	6,66 4,82 11,57 0,69	36,95
3.1.3	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 400 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 8'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. (Mano de obra) Oficial primera Peón especializado (Materiales) Lubricante para unión mediante junta elástica Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 400 mm de diámetro exterior y 7,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1. 3% Costes indirectos	0,120 0,120 0,007 1,050	h. h. kg m	10,71 10,32 10,24 43,55	1,29 1,24 0,07 45,73	23,74
3.2 COMPACTACIÓN DE CAMINOS						
3.2.1	m2 Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, sin aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares. (Maquinaria) Rodillo v.autop.mixto 3 t. 3% Costes indirectos	0,070	h.	6,75	0,47 0,01	49,78
4. SISTEMA DE RIEGO						
4.1 MOVIMIENTOS DE TIERRA						
4.1.1	m³ Excavación de zanjas para instalaciones de 0,4 m de ancho, por medios mecánicos y acopio en los bordes de la excavación (Mano de obra) Peón ordinario construcción. (Maquinaria) Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,100 0,205	h h	18,72 37,43	1,87 7,67 0,19 0,29	0,48

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
4.1.2	m ³ Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. (Mano de obra) Peón ordinario 0,120 h. 10,24 (Maquinaria) Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 0,015 h. 33,61 Cisterna agua s/camión 10.000 l. 0,015 h. 25,40 Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man 0,120 h. 4,70 3% Costes indirectos 0,08		10,02
4.2.1	4.2 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra) Oficial primera 0,100 h. 10,71 Peón especializado 0,100 h. 10,32 (Materiales) Cama de arena 0,065 m3 11,34 Tub.liso PVC san.j.peg.125mm s.F 1,000 m. 3,90 Adhesivo para tubos de PVC 0,115 kg 18,79 3% Costes indirectos 0,27		2,75
4.2.2	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 140 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'7 mm., colocado sobre cama de arena, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios aux. (Mano de obra) Oficial primera 0,100 h. 10,71 Peón especializado 0,100 h. 10,32 (Materiales) Cama de arena 0,070 m3 11,34 Tubo liso PVC san.j.peg.140mm s.F 1,000 m. 4,80 Adhesivo para tubos de PVC 0,150 kg 18,79 3% Costes indirectos 0,32		9,17
4.2.3	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'0 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir excavación y tapado posterior de las zanjas, y con p.p. medios aux. (Mano de obra) Oficial primera 0,100 h. 10,71 Peón especializado 0,100 h. 10,32 (Materiales) Cama de arena 0,060 m3 11,34 Tub.liso PVC san.j.peg.110mm s.F 1,000 m. 2,99 Adhesivo para tubos de PVC 0,100 kg 18,79 3% Costes indirectos 0,23		10,83
4.2.4	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 63 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir excavación y el tapado de las zanjas, y con p.p. de medios aux. (Mano de obra)		7,88

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Oficial primera	0,100	h.	10,71	1,07
	Peón especializado	0,100	h.	10,32	1,03
	(Materiales)				
	Cama de arena	0,055	m3	11,34	0,62
	Tub.liso PVC san.j.peg.63mm se.F	1,000	m.	1,15	1,15
	Adhesivo para tubos de PVC	0,080	kg	18,79	1,50
	3% Costes indirectos				0,16
4.2.5	m Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 14 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 60 cm.				5,53
	(Mano de obra)				
	Peón- Agrícola	0,022	h.	5,40	0,12
	Oficial 1ª fontanero.	0,010	h	20,19	0,20
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno, color negro, de 14 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 60 cm, suministrado en rollos, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	m	0,25	0,25
	(Resto obra)				0,01
	3% Costes indirectos				0,02
4.2.6	m Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 60 cm.				0,60
	(Mano de obra)				
	Peón- Agrícola	0,022	h.	5,40	0,12
	Oficial 1ª fontanero.	0,010	h	20,19	0,20
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 60 cm, en rollos, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios.	1,000	m	0,21	0,21
	(Resto obra)				0,01
	3% Costes indirectos				0,02
4.2.7	Ud Arqueta prefabricada de hormigón para desagüe de las tuberías primarias, con medidas interiores de 0,4x0,3x0,6 m.				0,56
	(Medios auxiliares)				
	Arqueta normalizada	1,000	Ud	64,00	64,00
	3% Costes indirectos				1,92
4.3	4.3 CABEZAL DE RIEGO				65,92
4.3.1	m Tubería de impulsión				
	(Materiales)				
	Tub.liso PVC san.j.peg.125mm s.F	11,000	m.	3,90	42,90
	3% Costes indirectos				1,29
4.3.2	Ud Equipo de filtrado que consta de dos filtros de arena y dos de malla de 5".				44,19
	(Materiales)				
	Filtro de arena con brida 5"	2,000	Ud	1.582,96	3.165,92
	Filtro de malla en "Y" brida 5"	1,000	Ud	702,75	702,75
	Tub.liso PVC san.j.peg.63mm se.F	1,500	m.	1,15	1,73
	3% Costes indirectos				116,11
					3.986,51

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (€)	Total (€)		
4.3.3	Ud Contador de turbina de transmisión magnética, diámetro nominal 127 mm, embreado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. (Medios auxiliares) Contador 3% Costes indirectos	1,000	Ud 473,00	473,00 14,19	
4.3.4	Ud Equipo de fertirrigación formado por 4 depósitos de polietileno de alta densidad, una bomba dosificadora accionada por motor monofásico y 11 m de tubería de inyección de fertilizantes. (Materiales) Bomba dosificadora de abono Depósito de 1500 l Depósito de 600 l tubería para fertilizante 3% Costes indirectos	1,000 2,000 2,000 11,000	Ud 713,25 Ud 1.300,85 Ud 375,00 m 0,15	713,25 2.601,70 750,00 1,65 122,00	487,19
4.3.5	Ud Programador de riego de 7 estaciones eléctrico. (Medios auxiliares) Programador de riego 3% Costes indirectos	1,000	Ud 218,00	218,00 6,54	4.188,60
4.3.6	Ud Accesorios para las reducciones y ensanches de diámetro entre los elementos del cabezal. (Materiales) Codo de 90º de PVC D=125 mm Ensanchamiento de PVC Reducción Té de PVC de D=125 mm 3% Costes indirectos	5,000 5,000 6,000 4,000	Ud 2,65 Ud 7,65 Ud 7,65 Ud 3,65	13,25 38,25 45,90 14,60 3,36	224,54
4.3.7	Ud Conjunto de dispositivos de control del cabezal de riego: Válvulas, ventosas, manómetros... (Materiales) Electroválvula de 110 mm Electroválvula 63 mm Manómetro Ventosas Válvula de bola 1/2" Válvula de bola 1 1/2" Válvula de compuerta Válvula de retención 3% Costes indirectos	4,000 1,000 9,000 11,000 1,000 1,000 2,000 1,000	Ud 294,00 Ud 179,00 Ud 4,99 Ud 14,38 Ud 5,10 Ud 28,59 Ud 152,00 Ud 115,34	1.176,00 179,00 44,91 158,18 5,10 28,59 304,00 115,34 60,33	115,36
4.3.8	h Mano de obra para la instalación y conexión de todos los dispositivos de control y accesorios. (Mano de obra) Peón especializado Oficial 1ª Electricista 3% Costes indirectos	24,000 24,000	h. 10,32 h. 11,44	247,68 274,56 15,67	2.071,45
4.4 EQUIPO DE BOMBEO					537,91
4.4.1	Ud Tubería de aspiración de PVC D=125 mm y junta pegada (Mano de obra) Oficial primera Peón especializado (Materiales)	1,000 1,000	h. 10,71 h. 10,32	10,71 10,32	

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
4.4.2	Codo de 90º de PVC D=125 mm	1,000	Ud	2,65	2,65	
	Tub.liso PVC san.j.peg.125mm s.F	20,000	m.	3,90	78,00	
	Válvula de retención	1,000	Ud	115,34	115,34	
	3% Costes indirectos				6,51	
	ud Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable, de 30 CV de potencia, i/válvula de retención y cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, sin incluir tubería de impulsión, su instalación, ni cable hasta cuadro de mando.					223,53
	(Mano de obra)					
	Oficial primera	2,500	h.	10,71	26,78	
	Peón ordinario	2,500	h.	10,24	25,60	
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	2,400	h.	11,44	27,46	
	Ayudante-Fontanero/Calefactor	2,400	h.	10,55	25,32	
	Oficial 1ª Electricista	1,000	h.	11,44	11,44	
	(Materiales)					
	Electrobomba sumergible 30 CV	1,000	ud	4.515,88	4.515,88	
	Cuadro mando electrobom.30 CV	1,000	ud	1.057,74	1.057,74	
	Pequeño mat.eléctr.inst.fuentes	45,000	ud	1,08	48,60	
Pequeño material inst.hidráulic.	35,000	ud	0,64	22,40		
3% Costes indirectos				172,84		
					5.934,06	
5. ESPALDERA						
5.1 MATERIALES ESPALDERA						
5.1.1	Ud Postes exteriores de madera de 2,5 m de largos y de 10 a 12 cm de diámetros, enterrados 70 cm con una inclinación de 70º respecto al terreno.					
	(Medios auxiliares)					
	Postes de madera	1,000	Ud	4,00	4,00	
	3% Costes indirectos				0,12	
5.1.2	Ud Postes metálicos intermedios de acero galvanizado z-275 con recubrimiento de zinc. Dimensiones: 2,4 m de alto, 2 mm de espesor y enterrados 60 cm. Presentan muescas cada 10 cm para la colocación de alamabres.				4,12	
	(Medios auxiliares)					
	Postes metálicos	1,000	Ud	1,95	1,95	
	3% Costes indirectos				0,06	
5.1.3	m Alambre de acero galvanizado 95 % Zn y 5 % Al de diámetro 2,2 mm, que se compra en bobinas de 50 kg con un total de 1613 m cada una.				2,01	
	(Medios auxiliares)					
	Alambre viña D=2,2 mm	1,000	m	0,03	0,03	
5.1.4	m Alambre de acero galvanizado 95 % Zn y 5 % Al de diámetro 2,7 mm, que se compra en bobinas de 50 kg con un total de 1137 m cada una.				0,03	
	(Medios auxiliares)					
	Alambre D=2,7 mm	1,000	m	0,06	0,06	
5.1.5	Ud Tensores de acero para cables de entre 2 y 3,25 mm de diámetro				0,06	
	(Medios auxiliares)					
	Tensores	1,000	Ud	0,80	0,80	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	3% Costes indirectos	0,02	
5.1.6	m Alambre de acero galvanizado de 2,2 mm de espesor. (Medios auxiliares) Vientos-anclajes 1,000 m 0,03	0,03	0,82
5.1.7	Ud Hélice para anclaje de los vientos al suelo. Formada por una barra de acero de 7 mm de diámetro y 40 cm de longitud, que lleva en un extremo un hélice de 11 cm de diámetro. (Medios auxiliares) Hélices 1,000 Ud 1,23 3% Costes indirectos	1,23 0,04	0,03
5.2	5.2 ESTABLECIMIENTO ESPALDERA		1,27
5.2.1	h Personal y maquinaria necesaria para el establecimiento de la espaldera (Mano de obra) Oficial primera 1,000 h 10,71 Peón especializado 2,000 h 10,32 Peón ordinario 2,000 h 10,24 (Maquinaria) Clavadora de postes 2,000 Ud 6,00 3% Costes indirectos	10,71 20,64 20,48 12,00 1,91	
			65,74
	6. SISTEMA SOLAR		
	6.1 COMPONENTES DEL SISTEMA SOLAR		
6.1.1	Ud Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 255 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 30,62 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,33 A, tensión en circuito abierto (Voc) 37,8 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 8,79 A, eficiencia 15,53%, 60 células de 156x156 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1638x982x40 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 20 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje. (Mano de obra) Oficial 1ª instalador de captadores solares. 0,334 h 20,19 Ayudante instalador de captadores solares. 0,334 h 19,06 (Materiales) Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 255 W. 1,000 Ud 98,94 (Resto obra) 3% Costes indirectos	6,74 6,37 98,94 2,24 3,43	
6.1.2	Ud Inversor central trifásico para conexión a red, capaz de soportar intensidad de entrada de 100 A, eficiencia máxima 96%, con inversor compacto sinusoidal PWM, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, puertos RS-232 y RS-485, dispositivo MaxControl para alarma automática, supervisión del inversor y evaluación de datos de rendimiento. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,607 h 20,19 Ayudante electricista. 0,607 h 19,06 (Materiales)	12,26 11,57	117,72

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
6.1.3	Inversor central trifásico para conexión a red, potencia máxima de entrada 24 kW, voltaje de entrada máximo 900 Vcc, potencia nominal de salida 20 kW	1,000	Ud	17.905,88	17.905,88	18.836,95
	(Resto obra)				358,59	
	3% Costes indirectos				548,65	
6.1.3	Ud Batería de 600 Ah y 12 V					855,10
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,304	h	20,19	6,14	
	Ayudante electricista.	0,304	h	19,06	5,79	
	(Materiales)					
6.1.4	Batería de 600 Ah y 12 V	1,000	Ud	801,98	801,98	339,42
	(Resto obra)				16,28	
	3% Costes indirectos				24,91	
	Ud Regulador de carga					
6.1.4	(Mano de obra)					855,10
	Oficial 1ª electricista.	0,304	h	20,19	6,14	
	Ayudante electricista.	0,304	h	19,06	5,79	
	(Materiales)					
	Regulador de carga	1,000	Ud	311,14	311,14	
6.2.1.1	(Resto obra)				6,46	339,42
	3% Costes indirectos				9,89	
6.2 CIMENTACIONES						6,73
6.2.1 Regularización						
6.2.1.1	m ² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.					6,73
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª estructurista, en puesta hormigón.	0,008	h	20,48	0,16	6,73
	Ayudante estructurista, en puesta del hormigón.	0,017	h	19,95	0,34	
	(Materiales)					6,73
	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0,105	m ³	56,23	5,90	
	(Resto obra)				0,13	6,73
	3% Costes indirectos				0,20	
6.2.2 Superficiales						6,73
6.2.2.1	m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 29,1 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.					
	(Mano de obra)					

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Oficial 1ª ferrallista.	0,065	h	20,48	1,33
	Oficial 1ª estructurista, en puesta del hormigón.	0,056	h	20,48	1,15
	Ayudante ferrallista.	0,098	h	19,95	1,96
	Ayudante estructurista, en puesta del hormigón (Materiales)	0,506	h	19,95	10,09
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S,.	29,059	kg	0,81	23,54
	Separador homologado para cimentaciones.	8,000	Ud	0,13	1,04
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de	0,116	kg	1,10	0,13
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	1,100	m³	65,50	72,05
	(Resto obra)				2,23
	3% Costes indirectos				3,41
	6.3 ESTRUCTURA				
	6.3.1 Acero				
6.3.1.1	kg Acero UNE-EN 10025 S235JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles conformados en frío de la serie C, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,023	h	20,48	0,47
	Ayudante montador de estructura metálica. (Maquinaria)	0,023	h	19,95	0,46
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura (Materiales)	0,017	h	3,20	0,05
	Acero UNE-EN 10025 S235JR, en perfiles conformados en frío, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	1,000	kg	0,91	0,91
	(Resto obra)				0,04
	3% Costes indirectos				0,06
					116,93
6.3.1.2	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,023	h	20,48	0,47
	Ayudante montador de estructura metálica. (Maquinaria)	0,023	h	19,95	0,46
					1,99

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. (Materiales)	0,017	h	3,20	0,05	
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante..	1,000	kg	0,96	0,96	
	(Resto obra)				0,04	
	3% Costes indirectos				0,06	
6.3.1.3	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 49,0398 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.					2,04
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	1,116	h	20,48	22,86	
	Ayudante montador de estructura metálica.	1,116	h	19,95	22,26	
	(Maquinaria)					
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura	0,022	h	3,20	0,07	
	(Materiales)					
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S,	49,537	kg	0,79	39,13	
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025	24,335	kg	1,21	29,45	
	(Resto obra)				2,28	
	3% Costes indirectos				3,48	
6.3.1.4	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 58,2248 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares.					119,53
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	1,686	h	20,48	34,53	
	Ayudante montador de estructura metálica.	1,686	h	19,95	33,64	
	(Maquinaria)					
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura	0,022	h	3,20	0,07	
	(Materiales)					
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S.	91,898	kg	0,79	72,60	
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller.	37,248	kg	1,21	45,07	
	(Resto obra)				3,72	
	3% Costes indirectos				5,69	
						195,32

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
7. CASETA DE RIEGO			
7.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO			
7.1.1	m ² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando mínima 25 cm; y carga a camión. (Mano de obra) Peón ordinario construcción. (Maquinaria) Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ . (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,009 h 18,72 0,023 h 41,23	0,17 0,95 0,02 0,03
7.1.2	m ³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, y carga a camión. (Mano de obra) Peón ordinario construcción. (Maquinaria) Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,158 h 18,72 0,194 h 37,43	2,96 7,26 0,20 0,31
7.1.3	m ² Encachado en la caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada. (Mano de obra) Peón ordinario construcción. (Maquinaria) Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ . Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad. Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible. (Materiales) Gravilla de cantera, de piedra caliza, de 20 a 40 mm de diámetro. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,226 h 18,72 0,012 h 41,23 0,012 h 41,07 0,012 h 6,55 0,220 m ³ 18,25	4,23 0,49 0,49 0,08 4,02 0,19 0,29
7.2 CIMENTACIÓN			
7.2.1	m ² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. (Mano de obra) Oficial 1ª encofrador. Ayudante encofrador. (Materiales)	0,434 h 20,48 0,488 h 19,95	8,89 9,74
			1,17
			10,73
			9,79

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030	l	1,98	0,06
	Paneles metálicos para encofrar elementos de hormigón.	0,005	m ²	52,00	0,26
	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,500	m	0,29	0,15
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,050	kg	1,10	0,06
	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040	kg	7,00	0,28
	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	0,020	m	4,51	0,09
	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de (Resto obra)	0,013	Ud	13,73	0,18
	3% Costes indirectos				0,39
					0,60
7.2.2	m ³ Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª ferrallista.	0,590	h	20,48	12,08
	Oficial 1ª estructurista, en de puesta hormigón.	0,010	h	20,48	0,20
	Ayudante ferrallista.	0,886	h	19,95	17,68
	Ayudante estructurista, en de puesta hormigón.	0,130	h	19,95	2,59
	(Maquinaria)				
	Camión bomba estacionado para hormigón.	0,043	h	170,00	7,31
	Regla vibrante de 3 m.	0,344	h	4,79	1,65
	(Materiales)				
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B	86,700	kg	0,62	53,75
	Separador homologado para cimentaciones.	5,000	Ud	0,13	0,65
	Alambre galvanizado para atar, 1,30 mm	0,425	kg	1,10	0,47
	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,050	m ³	67,29	70,65
	(Resto obra)				3,34
	3% Costes indirectos				5,11
					20,70
7.3	CERRAMIENTO				
7.3.1	m ² Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,411	h	19,60	8,06
	Peón ordinario construcción en trabajos de	0,426	h	18,72	7,97
	(Maquinaria)				
	Mezclador continuo con silo, para mortero	0,081	h	1,77	0,14
	(Materiales)				
	Bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1200 kg/m ³ , para revestir.	12,128	Ud	0,64	7,76
					175,48

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
	Medio bloque de hormigón, liso estándar color gris, 20x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1200 kg/m ³ , para revestir.	0,515	Ud	0,41	0,21	
	Bloque de esquina de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1200 kg/m ³ , para revestir.	0,536	Ud	1,01	0,54	
	Aqua.	0,004	m ³	1,54	0,01	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,021	t	31,82	0,67	
	(Resto obra)				0,51	
	3% Costes indirectos				0,78	
	7.4 CUBIERTAS					26,65
7.4.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,023	h	20,48	0,47	
	(Maquinaria)					
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,017	h	3,20	0,05	
	(Materiales)					
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante.	1,000	kg	0,96	0,96	
	(Resto obra)				0,03	
	3% Costes indirectos				0,05	
7.4.2	m2 Formación de faldón de cubierta a base de panel sándwich, constituido por dos aglomerados de 3 mm., de calidad V100 G-E1, hidrófugos y fungicidas, K 0,40, y aislamiento de poliestireno expandido de 15 kg/m ³ ., clasificado M-1 en su reacción al fuego, con un espesor total de 30 mm.; incluye dos listones de madera tipo pino norte de 20x30 mm., encolados y grapados superiormente al panel para sujeción de la teja o pizarra. Fijación del panel a la estructura de madera o metálica mediante tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de perfil PVC y espuma de montaje y sellado para la unión de paneles y remate de cumbrera; medios auxiliares y elementos de seguridad.					1,56
	(Mano de obra)					
	Oficial primera	0,120	h.	10,71	1,29	
	Ayudante	0,120	h.	10,40	1,25	
	(Materiales)					
	Panel tab.aql.2c.poliet.ex.	1,000	m2	19,28	19,28	
	Elementos de fijación y montaje	1,000	ud	2,79	2,79	
	3% Costes indirectos				0,74	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	7.5 CARPINTERÍA METALICA Y CERRAJERIA		25,35
7.5.1	Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. (Mano de obra) Oficial 1ª cerrajero. 1,562 h 19,88 31,05 Ayudante cerrajero. 1,056 h 19,15 20,22 (Materiales) Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo 0,850 Ud 5,43 4,62 Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido 0,400 Ud 4,86 1,94 Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm. 1,000 Ud 171,35 171,35 (Resto obra) 4,58 3% Costes indirectos 7,01		
7.5.2	m² Luna incolora, de 4 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte. (Mano de obra) Oficial 1ª cristalero. 0,209 h 21,00 4,39 Ayudante cristalero. 0,209 h 20,46 4,28 (Materiales) Luna incolora, de 4 mm de espesor. 1,006 m² 13,21 13,29 Sellado de juntas mediante la aplicación silicona. 3,500 m 0,85 2,98 Material auxiliar para la colocación de vidrios. 1,000 Ud 1,29 1,29 (Resto obra) 0,52 3% Costes indirectos 0,80		240,77
7.5.3	Ud Puerta de registro para instalaciones, de acero galvanizado de dos hojas, 1500x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 0,326 h 19,60 6,39 Ayudante construcción. 0,326 h 19,09 6,22 (Materiales) Puerta de registro para instalaciones, de dos hojas de 38 mm de espesor, anchura total entre 1351 y 1550 mm y altura total entre 1501 y 2000 mm, acabado galvanizado. 1,000 Ud 261,60 261,60 (Resto obra) 5,48 3% Costes indirectos 8,39		27,55
7.5.4	m² Reja metálica compuesta por bastidor de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, montaje mediante patillas de anclaje. (Mano de obra)		288,08

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Oficial 1ª construcción.	0,539	h	19,60	10,56
	Peón ordinario construcción. (Materiales)	0,323	h	18,72	6,05
	Agua.	0,006	m³	1,54	0,01
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,015	t	34,78	0,52
	Cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, montado en taller con tratamiento anticorrosión según UNE-EN ISO 1461 e imprimación SHOP-PRIMER a base de resina polivinil-butiral con un espesor medio de recubrimiento de 20 micras.	18,330	m	3,73	68,37
	(Resto obra)				1,71
	3% Costes indirectos				2,62
	7.6 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD				89,84
7.6.1	m Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x35 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,019	h	20,19	0,38
	Ayudante electricista. (Materiales)	0,019	h	19,06	0,36
	Cable PV ZZ-F 1,8 kV DC – 0,6/1 AC 35 mm2	1,000	m	5,99	5,99
	(Resto obra)				0,13
	3% Costes indirectos				0,21
7.6.2	m Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x16 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,019	h	20,19	0,38
	Ayudante electricista. (Materiales)	0,019	h	19,06	0,36
	Cable eléctrico	1,000	m	3,06	3,06
	(Resto obra)				0,08
	3% Costes indirectos				0,12
7.6.3	m Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x1,5 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,018	h	20,19	0,36
	Ayudante electricista. (Materiales)	0,018	h	19,06	0,34

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
7.6.4	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV	1,000	m	0,40	0,40	1,15
	(Resto obra)				0,02	
	3% Costes indirectos				0,03	
	m Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,019	h	20,19	0,38	
	Ayudante electricista.	0,019	h	19,06	0,36	
	(Materiales)					
	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV,	1,000	m	0,56	0,56	
	(Resto obra)				0,03	
	3% Costes indirectos				0,04	
7.6.5	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).					1,37
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,010	h	20,19	0,20	
	Ayudante electricista.	0,010	h	19,06	0,19	
	(Materiales)					
	Cable unipolar H07V-K, tensión de 450/750 V, con conductor multifilar de cobre de 2,5 mm ²	1,000	m	0,44	0,44	
	(Resto obra)				0,02	
	3% Costes indirectos				0,03	
7.6.6	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).					0,88
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,010	h	20,19	0,20	
	Ayudante electricista.	0,010	h	19,06	0,19	
	(Materiales)					
	Cable unipolar H07V-K, tensión asignada de 450/750 V, conductor multifilar de cobre 1,5 mm ² .	1,000	m	0,27	0,27	
	(Resto obra)				0,01	
	3% Costes indirectos				0,02	
7.6.7	m Cable multipolar DN-F, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de de sección, con aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de policloropreno (N). Adecuado para bombas de riego sumergibles.					0,69
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,040	h	20,19	0,81	
	Ayudante electricista.	0,040	h	19,06	0,76	
	(Materiales)					

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Cable multipolar DN-F, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de policloropreno (N).	1,000	m	10,08	
	(Resto obra)				0,23
	3% Costes indirectos				0,36
7.6.8	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).				12,24
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,040	h	20,19	0,81
	Ayudante electricista.	0,040	h	19,06	0,76
	(Materiales)				
	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre de 6 mm ²	1,000	m	1,14	1,14
	(Resto obra)				0,05
	3% Costes indirectos				0,08
7.6.9	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.				2,84
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,048	h	20,19	0,97
	Ayudante electricista.	0,051	h	19,06	0,97
	(Materiales)				
	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado,	1,000	m	1,53	1,53
	(Resto obra)				0,07
	3% Costes indirectos				0,11
7.6.10	m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.				3,65
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,025	h	20,19	0,50
	Oficial 1ª construcción.	0,043	h	19,60	0,84
	Ayudante electricista.	0,020	h	19,06	0,38
	Peón ordinario construcción.	0,043	h	18,72	0,80
	(Maquinaria)				
	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	0,001	h	41,07	0,04
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,047	h	3,59	0,17
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,006	h	9,50	0,06
	(Materiales)				
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,058	m ³	12,35	0,72
	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared, de 50 m	1,000	m	1,17	1,17
	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	1,000	m	0,26	0,26
	(Resto obra)				0,10

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	3% Costes indirectos	0,15	
7.6.11	Ud Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud. (Mano de obra)		5,19
	Oficial 1ª electricista.	0,255 h 20,19	5,15
	Ayudante electricista.	0,255 h 19,06	4,86
	Peón ordinario construcción.	0,002 h 18,72	0,04
	(Materiales)		
	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	1,000 Ud 76,02	76,02
	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000 Ud 47,25	47,25
	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,000 Ud 1,00	1,00
	Saco de 5 kg de sales minerales	0,333 Ud 3,50	1,17
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	0,250 m 2,89	0,72
	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	1,000 Ud 18,00	18,00
	Material auxiliar para toma de tierra.	1,000 Ud 1,18	1,18
	(Resto obra)		3,11
	3% Costes indirectos		4,76
7.6.12	m Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. (Mano de obra)		163,26
	Oficial 1ª electricista.	0,102 h 20,19	2,06
	(Materiales)		
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	1,000 m 2,89	2,89
	Material auxiliar para toma de tierra.	0,100 Ud 1,18	0,12
	(Resto obra)		0,10
	3% Costes indirectos		0,16
7.6.13	Ud Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 40 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm y base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A. (Mano de obra)		5,33
	Oficial 1ª electricista.	0,200 h 20,19	4,04
	(Materiales)		
	Fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 40 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm.	1,000 Ud 2,15	2,15
	Base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A, UNE-EN 60269-1.	1,000 Ud 15,60	15,60
	(Resto obra)		0,44
	3% Costes indirectos		0,67
7.6.14	Ud Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 80 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm y base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A. (Mano de obra)		22,90
	Oficial 1ª electricista.	0,200 h 20,19	4,04
	(Materiales)		

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 80 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm, según UNE-EN 60269-1.	1,000	Ud	2,24	2,24
	Base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A, UNE-EN 60269-1.	1,000	Ud	15,60	15,60
	(Resto obra)				0,44
	3% Costes indirectos				0,67
7.6.15	Ud Interruptor de control de potencia, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 6 kA, curva ICP-M.				22,99
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,350	h	20,19	7,07
	(Materiales)				
	Interruptor de control de potencia, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A,	1,000	Ud	244,73	244,73
	(Resto obra)				5,04
	3% Costes indirectos				7,71
7.6.16	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.				264,55
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	2,956	h	20,19	59,68
	Ayudante electricista.	2,485	h	19,06	47,36
	(Materiales)				
	Interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x80x72 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	3,000	Ud	16,97	50,91
	Interruptor automático magnetotérmico, de 1 módulo, unipolar (1P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 18x80x72 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	1,000	Ud	12,09	12,09
	Interruptor automático magnetotérmico, de 3 módulos, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 54x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	1,000	Ud	56,16	56,16
	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje en carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	1,000	Ud	56,99	56,99
	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	1,000	Ud	614,74	614,74

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Interrupor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 50 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	1,000	Ud	168,19	168,19
	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS	1,000	Ud	28,74	28,74
	Interrupor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 63 A, 5SY6663-7, montaje sobre carril DIN, según UNE-EN 60947-2.	1,000	Ud	366,92	366,92
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas. (Resto obra)	3,000	Ud	1,52	4,56
	3% Costes indirectos				29,33
					44,87
					1.540,54
7.6.17	Ud Interrupor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. (Materiales) Interrupor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,250	h	20,19	5,05
		1,000	Ud	8,78	8,78
					0,28
					0,42
					14,53
7.6.18	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. (Materiales) Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanco, con grado de protección IP55 (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,250	h	20,19	5,05
		1,000	Ud	11,32	11,32
					0,33
					0,50
					17,20
7.6.19	Ud Base portafusible para fusibles cilíndricos de 8,5x31,5 mm, unipolar (1P), de dos módulos, gama básica, intensidad máxima 16 A, tensión asignada 380 V, con fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 2 A, poder de corte 100 kA, tamaño 8,5x31,5 mm, tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. (Materiales) Base portafusible para fusibles cilíndricos de 8,5x31,5 mm, unipolar (1P), para empotrar Tapa para base para fusibles cilíndricos	0,190	h	20,19	3,84
		1,000	Ud	5,01	5,01
		1,000	Ud	2,68	2,68

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco.	1,000	Ud	1,94	1,94
	Fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 2 A, poder de corte 100 kA, tamaño 8,5x31,5 mm...	1,000	Ud	0,66	0,66
	(Resto obra)				0,28
	3% Costes indirectos				0,43
	7.7 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN				14,84
7.7.1	Ud Luminaria, de 666x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 18 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%; instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,297	h	20,19	6,00
	Ayudante electricista.	0,297	h	19,06	5,66
	(Materiales)				
	Luminaria, de 666x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 18 W.	1,000	Ud	16,93	16,93
	Tubo fluorescente TL de 18 W.	1,000	Ud	7,21	7,21
	(Resto obra)				0,72
	3% Costes indirectos				1,10
					37,62
	8. NAVE - ESTUDIO Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO				
	8.1 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL				
8.1.1	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	1,677	h	19,60	32,87
	Peón ordinario construcción.	1,528	h	18,72	28,60
	(Materiales)				
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P),	109,000	Ud	0,24	26,16
	Aqua.	0,022	m³	1,54	0,03
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5	0,076	t	34,78	2,64
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15	0,044	t	42,93	1,89
	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	0,215	m³	88,96	19,13
	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	1,000	Ud	25,68	25,68

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento,	1,000	Ud	8,48	8,48
	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	1,000	Ud	38,52	38,52
	(Resto obra)				3,68
	3% Costes indirectos				5,63
					193,31
8.1.2	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	2,115	h	19,60	41,45
	Peón ordinario construcción.	2,302	h	18,72	43,09
	(Materiales)				
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P),	265,000	Ud	0,24	63,60
	Agua.	0,052	m³	1,54	0,08
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,185	t	34,78	6,43
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15	0,104	t	42,93	4,46
	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	0,289	m³	88,96	25,71
	Tapa de hormigón armado prefabricada, 96x96x5 cm.	1,000	Ud	47,25	47,25
	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento,	1,000	Ud	8,48	8,48
	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	1,000	Ud	38,52	38,52
	(Resto obra)				5,58
	3% Costes indirectos				8,54
					293,19
8.1.3	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.				
	(Mano de obra)				

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Oficial 1ª construcción.	2,319	h	19,60	45,45
	Peón ordinario construcción. (Materiales)	2,851	h	18,72	53,37
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P),	397,000	Ud	0,24	95,28
	Agua.	0,079	m³	1,54	0,12
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,278	t	34,78	9,67
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,158	t	42,93	6,78
	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	0,376	m³	88,96	33,45
	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	1,000	Ud	100,97	100,97
	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores méfíticos en arquetas de saneamiento,	1,000	Ud	8,48	8,48
	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	1,000	Ud	38,52	38,52
	(Resto obra)				7,84
	3% Costes indirectos				12,00
					411,93
8.1.4	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,115	h	20,19	2,32
	Oficial 1ª construcción.	0,995	h	19,60	19,50
	Ayudante fontanero.	0,115	h	19,06	2,19
	Peón especializado construcción.	0,498	h	19,01	9,47
	(Maquinaria)				
	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,031	h	37,43	1,16
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,231	h	3,59	0,83
	Martillo neumático.	0,562	h	4,18	2,35
	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	0,562	h	7,07	3,97
	(Materiales)				
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,346	m³	12,35	4,27
	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,084	m³	60,51	5,08
	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4	1,050	m	6,77	7,11

Nº	Designación	Importe				
		Parcial (€)	Total (€)			
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,063	l	16,17	1,02	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. (Resto obra)	0,031	l	22,40	0,69	
	3% Costes indirectos				2,40	
					1,87	
8.1.5	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo. (Mano de obra)					64,23
	Oficial 1ª construcción.	3,126	h	19,60	61,27	
	Peón especializado construcción. (Maquinaria)	5,027	h	19,01	95,56	
	Martillo neumático.	2,070	h	4,18	8,65	
	Compresor portátil diesel media presión 10 (Materiales)	1,035	h	7,09	7,34	
	Aqua.	0,022	m³	1,54	0,03	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,122	t	34,78	4,24	
	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	1,000	Ud	15,92	15,92	
	(Resto obra)				3,86	
	3% Costes indirectos				5,91	
8.1.6	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje. (Mano de obra)					202,78
	Oficial 1ª fontanero.	0,126	h	20,19	2,54	
	Oficial 1ª construcción.	0,072	h	19,60	1,41	
	Ayudante fontanero.	0,063	h	19,06	1,20	
	Peón ordinario construcción. (Maquinaria)	0,177	h	18,72	3,31	
	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	0,003	h	41,07	0,12	
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,223	h	3,59	0,80	
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. (Materiales)	0,030	h	9,50	0,29	
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,346	m³	12,35	4,27	
	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	0,003	kg	10,24	0,03	
	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	1,050	m	7,14	7,50	

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC	1,000	Ud	2,15	2,15
	(Resto obra)				0,47
	3% Costes indirectos				0,72
8.1.7	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.				24,81
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,095	h	20,19	1,92
	Ayudante fontanero.	0,048	h	19,06	0,91
	(Materiales)				
	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	0,002	kg	10,24	0,02
	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4,	1,050	m	4,10	4,31
	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC	2,000	Ud	1,23	2,46
	(Resto obra)				0,19
	3% Costes indirectos				0,29
8.2	8.2 NIVELACIÓN				10,10
8.2.1	m ² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeado en tierra, con empleo de medios mecánicos.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,223	h	18,72	4,17
	(Maquinaria)				
	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	0,019	h	41,23	0,78
	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	0,012	h	41,07	0,49
	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,012	h	6,55	0,08
	(Materiales)				
	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	0,220	m ³	17,48	3,85
	(Resto obra)				0,19
	3% Costes indirectos				0,29
8.2.2	m ² Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.				9,85
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,080	h	19,60	1,57
	Ayudante construcción.	0,040	h	19,09	0,76
	Peón ordinario construcción.	0,080	h	18,72	1,50

Nº	Designación	Importe				
		Parcial (€)	Total (€)			
	(Maquinaria) Regla vibrante de 3 m.	0,085	h	4,79	0,41	
	(Materiales) Separador homologado para soleras.	2,000	Ud	0,04	0,08	
	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200	m²	1,92	2,30	
	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	0,105	m³	67,29	7,07	
	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163	0,050	m²	2,06	0,10	
	(Resto obra)				0,28	
	3% Costes indirectos				0,42	
	8.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS					14,49
8.3.1	m² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.					
	(Mano de obra) Peón ordinario construcción.	0,009	h	18,72	0,17	
	(Maquinaria) Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9	0,023	h	41,23	0,95	
	(Resto obra)				0,02	
	3% Costes indirectos				0,03	
	8.4 ESTUDIO GEOTÉCNICO					1,17
8.4.1	ud Ensayo de penetración dinámica estándar S.P.T., en sondeo, clasificación y marcado de la muestra.					
	(Materiales) Ensayo SPT	1,000	ud	22,28	22,28	
	3% Costes indirectos				0,67	
	8.4.2					22,95
8.4.2	ud Ud. de excavación de calicata en suelos con profundidad hasta 5 m. con retroexcavadora M1+T0.					
	(Materiales) Apertura de calicata <5m.	1,000	ud	62,75	62,75	
	3% Costes indirectos				1,88	
	8.4.3					64,63
8.4.3	Ud Otras actividades					
	(Materiales) Humedad natural,suelo-áridos	1,000	ud	7,73	7,73	
	Análisis granulométrico suelos	1,000	ud	31,27	31,27	
	Límites de Atterberg,suelo	1,000	ud	26,88	26,88	
	Cont. sulfatos solubles suelos	1,000	ud	21,66	21,66	
	3% Costes indirectos				2,63	
	8.5 ALCANTARILLADO					90,17
8.5.1	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.					
	(Mano de obra)					

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	11,167	h	19,60	218,87
	Ayudante construcción de obra civil. (Materiales)	8,852	h	19,09	168,98
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm,	650,000	Ud	0,24	156,00
	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,250	m²	3,32	7,47
	Agua.	0,211	m³	1,54	0,32
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5.	0,978	t	34,78	34,01
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15.	0,189	t	42,93	8,11
	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	0,675	m³	93,17	62,89
	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	0,466	m³	88,96	41,46
	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,000	Ud	4,78	19,12
	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400	1,000	Ud	87,32	87,32
	(Resto obra)				16,09
	3% Costes indirectos				24,62
	8.6 AYUDAS ALBAÑILERÍA				845,26
8.6.1	m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,039	h	19,60	0,76
	Peón ordinario construcción. (Maquinaria)	0,098	h	18,72	1,83
	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	0,005	h	25,62	0,13
	(Materiales)				
	Agua.	0,006	m³	1,54	0,01
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5	0,019	t	39,10	0,74
	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	0,015	m³	81,04	1,22
	(Resto obra)				0,19
	3% Costes indirectos				0,15
					5,03

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	9. NAVE - CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA		
	9.1 REGULARIZACIÓN		
9.1.1	<p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos con hormigón. 0,008 h 20,48 0,16</p> <p>Ayudante estructurista, en trabajos con hormigón 0,017 h 19,95 0,34</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón de limpieza HL-150/B/20, 0,105 m³ 56,23 5,90</p> <p>(Resto obra) 0,13</p> <p>3% Costes indirectos 0,20</p>		
	9.2 SUPERFICIALES		6,73
9.2.1	<p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª ferrallista. 0,054 h 20,48 1,11</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. 0,056 h 20,48 1,15</p> <p>Ayudante ferrallista. 0,081 h 19,95 1,62</p> <p>Ayudante estructurista, en trabajos con hormigón 0,406 h 19,95 8,10</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S. 29,952 kg 0,81 24,26</p> <p>Separador homologado para cimentaciones. 8,000 Ud 0,13 1,04</p> <p>Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. 0,120 kg 1,10 0,13</p> <p>Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central. 1,100 m³ 65,50 72,05</p> <p>(Resto obra) 2,19</p> <p>3% Costes indirectos 3,35</p>		
			115,00

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	9.3 ARRIOSTRAMIENTOS		
9.3.1	<p>m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 52,7 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª ferrallista. 0,189 h 20,48 3,87</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos con hormigón 0,101 h 20,48 2,07</p> <p>Ayudante ferrallista. 0,189 h 19,95 3,77</p> <p>Ayudante estructurista, en trabajos con hormigón 0,403 h 19,95 8,04</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, 52,682 kg 0,81 42,67</p> <p>Separador homologado para cimentaciones. 10,000 Ud 0,13 1,30</p> <p>Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. 0,422 kg 1,10 0,46</p> <p>Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central. 1,050 m³ 65,50 68,78</p> <p>(Resto obra) 2,62</p> <p>3% Costes indirectos 4,01</p>		
	9.4 ACERO ESTRUCTURA		137,59
9.4.1	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,023 h 20,48 0,47</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,023 h 19,95 0,46</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura. 0,017 h 3,20 0,05</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. 1,000 kg 0,96 0,96</p> <p>(Resto obra) 0,04</p> <p>3% Costes indirectos 0,06</p>		
			2,04

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
9.4.2	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,023 h 20,48 0,47</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,023 h 19,95 0,46</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura. 0,017 h 3,20 0,05</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. 1,000 kg 0,96 0,96</p> <p>(Resto obra) 0,04</p> <p>3% Costes indirectos 0,06</p>		
9.4.3	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,023 h 20,48 0,47</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,023 h 19,95 0,46</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura. 0,017 h 3,20 0,05</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. 1,000 kg 0,96 0,96</p> <p>(Resto obra) 0,04</p> <p>3% Costes indirectos 0,06</p>		2,04
			2,04

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
9.4.4	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 57,3973 cm de longitud total.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,665 h 20,48 13,62</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,665 h 19,95 13,27</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura. 0,022 h 3,20 0,07</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S. 11,098 kg 0,79 8,77</p> <p>Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. 15,748 kg 1,21 19,06</p> <p>(Resto obra) 1,10</p> <p>3% Costes indirectos 1,68</p>		
9.4.5	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 73,281 cm de longitud total.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 2,920 h 20,48 59,80</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 2,920 h 19,95 58,25</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,022 h 3,20 0,07</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, 180,722 kg 0,79 142,77</p> <p>Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. 63,978 kg 1,21 77,41</p> <p>(Resto obra) 6,77</p> <p>3% Costes indirectos 10,35</p>		57,57
			355,42

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
9.4.6	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,6124 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,328 h 20,48 6,72 Ayudante montador de estructura metálica. 0,328 h 19,95 6,54 (Maquinaria) Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,017 h 3,20 0,05 (Materiales) Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S. 4,204 kg 0,79 3,32 Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. 4,416 kg 1,21 5,34 (Resto obra) 0,44 3% Costes indirectos 0,67</p>		
9.4.7	<p>kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,031 h 20,48 0,63 Ayudante montador de estructura metálica. 0,018 h 19,95 0,36 (Materiales) Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios. 1,000 kg 0,98 0,98 (Resto obra) 0,04 3% Costes indirectos 0,06</p>		23,08
			2,07
10.NAVE - FACHADAS, PARTICIONES Y CUBIERTA			
10.1 FÁBRICA NO ESTRUCTURAL			
10.1.1	<p>m² Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m³, fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería. 0,571 h 19,60 11,19 Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería. 0,503 h 18,72 9,42 (Maquinaria)</p>		

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,136	h	1,77	0,24	
	(Materiales)					
	Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 780 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	52,500	Ud	0,07	3,68	
	Aqua.	0,006	m ³	1,54	0,01	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5, suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,036	t	31,83	1,15	
	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	0,008	m ³	81,04	0,65	
	Banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m ³ .	0,400	m	0,70	0,28	
	(Resto obra)				0,53	
	3% Costes indirectos				0,81	
						27,96
10.1.2	m ² Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de paneles prefabricados de hormigón.	0,054	h	20,19	1,09	
	Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón.	0,054	h	14,30	0,77	
	(Maquinaria)					
	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,034	h	60,66	2,06	
	(Materiales)					
	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	0,070	kg	2,01	0,14	
	Panel alveolar prefabricado de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso, de color gris, para formación de cerramiento. Según UNE-EN 14992.	1,000	m ²	17,97	17,97	
	(Resto obra)				0,44	
	3% Costes indirectos				0,67	
						23,14
10.2.1	10.2 CUBIERTAS					
	m ² Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,086	h	20,19	1,74	

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
	Ayudante montador de cerramientos industriales. (Materiales)	0,086	h	19,09	1,64	
	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada	1,110	m ²	20,68	22,95	
	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas. (Resto obra)	1,000	Ud	1,00	1,00	
	3% Costes indirectos				0,55	
					0,84	
10.2.2	m ² Lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor. (Mano de obra)					28,72
	Oficial 1ª montador.	3,090	h	20,19	62,39	
	Ayudante montador. (Materiales)	3,090	h	19,09	58,99	
	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m de la estructura autoportante formada por perfiles de aluminio extrusionados, con aleación 6063 y tratamiento térmico T5.	1,000	m ²	58,86	58,86	
	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m de los elementos de remate, tornillería y piezas de anclaje del lucernario.	1,000	m ²	17,25	17,25	
	Placa de polimetacrilato de metilo, espesor 6 mm, incolora.	1,050	m ²	39,61	41,59	
	Junquillo y material auxiliar para fijación de placas de polimetacrilato de metilo en lucernarios.	2,000	m	2,25	4,50	
	Cordón continuo de silicona neutra incolora para sellado en frío de placas de polimetacrilato de metilo en lucernarios.	1,500	m	1,53	2,30	
	(Resto obra)				4,92	
	3% Costes indirectos				7,52	
						258,32
	11. NAVE -CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES					
	11.1 VIDRIOS					
11.1.1	m ² Doble acristalamiento Templa.lite "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4 Templa.lite, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Templa.lite incoloro de 4 mm de espesor, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m ² ; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m ² .					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª cristalero.	0,621	h	21,00	13,04	
	Ayudante cristalero. (Materiales)	0,621	h	20,46	12,71	
	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora	0,580	Ud	2,54	1,47	
	Doble acristalamiento Templa.lite "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4	1,006	m ²	68,92	69,33	
	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,000	Ud	1,29	1,29	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	(Resto obra)	1,96	
	3% Costes indirectos	2,99	
11.1.2	m ² Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/6/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 20 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.		102,79
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª cristalero.	0,367	h 21,00 7,71
	Ayudante cristalero.	0,367	h 20,46 7,51
	(Materiales)		
	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora	0,580	Ud 2,54 1,47
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico	1,006	m ² 129,33 130,11
	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,000	Ud 1,29 1,29
	(Resto obra)		2,96
	3% Costes indirectos		4,53
11.2	CARPINTERÍA		155,58
11.2.1	Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U _{h,m} = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª cerrajero.	1,535	h 19,88 30,52
	Ayudante cerrajero.	1,037	h 19,15 19,86
	(Materiales)		
	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco,	0,850	Ud 5,43 4,62
	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco,	0,400	Ud 4,86 1,94
	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco	1,000	Ud 171,35 171,35
	(Resto obra)		4,57
	3% Costes indirectos		6,99
11.2.2	Ud Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 28 mm y marco de 73 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U _{h,m} = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 18 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 8A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.		239,85
	(Mano de obra)		

Nº	Designación	Importe				
		Parcial (€)	Total (€)			
	Oficial 1ª cerrajero.	1,578	h	19,88	31,37	
	Ayudante cerrajero. (Materiales)	1,113	h	19,15	21,31	
	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base	1,020	Ud	5,43	5,54	
	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido,	0,480	Ud	4,86	2,33	
	Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco	1,000	Ud	199,26	199,26	
	(Resto obra)				5,20	
	3% Costes indirectos				7,95	
	11.3 PUERTAS DE ENTRADA A OFICINA					272,96
11.3.1	Ud Puerta de entrada de 203x92,5x4,5 cm de tablero de madera, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm. (Mano de obra)					
	Oficial 1ª carpintero.	1,589	h	19,92	31,65	
	Ayudante carpintero. (Materiales)	1,589	h	19,23	30,56	
	Precerco de madera de pino, 130x40 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	1,000	Ud	29,46	29,46	
	Galce macizo, pino melis, 130x20 mm, para barnizar.	5,200	m	4,83	25,12	
	Tapajuntas macizo, pino melis, 70x15 mm, para barnizar.	10,600	m	2,19	23,21	
	Puerta de entrada tipo, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller	1,000	Ud	224,40	224,40	
	Juego de manivela y escudo largo de hierro	1,000	Ud	11,60	11,60	
	Tirador exterior con escudo, de hierro.	1,000	Ud	9,31	9,31	
	Bisagra de seguridad de 140x70 mm, de hierro, para puerta de entrada serie castellana, según UNE-EN 1935.	4,000	Ud	8,52	34,08	
	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta	1,000	Ud	18,93	18,93	
	Tornillo de acero 19/22 mm.	24,000	Ud	0,02	0,48	
	(Resto obra)				8,80	
	3% Costes indirectos				13,47	
	11.4 PUERTAS INTERIORES					462,43
11.4.1	Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica. (Mano de obra)					
	Oficial 1ª carpintero.	0,956	h	19,92	19,04	
	Ayudante carpintero. (Materiales)	0,956	h	19,23	18,38	
	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	1,000	Ud	17,86	17,86	

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
	Galce de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 90x20 mm, barnizado en taller.	5,100	m	3,36	17,14	
	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 70x10 mm, barnizado en taller.	10,400	m	1,33	13,83	
	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller,	1,000	Ud	74,21	74,21	
	Juego de manivela y escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, para	1,000	Ud	8,34	8,34	
	Pernio de 100x58 mm, con remate, de latón, acabado brillante, para puerta de paso interior.	3,000	Ud	0,76	2,28	
	Tornillo de latón 21/35 mm.	18,000	Ud	0,06	1,08	
	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	1,000	Ud	11,60	11,60	
	(Resto obra)				3,68	
	3% Costes indirectos				5,62	
	11.5 PUERTAS ESPECIALES					193,06
11.5.1	Ud Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura en relieve, con cuarterones, 250x200 cm, con acabado plastificado con PVC (imitación madera), apertura manual.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª cerrajero.	0,746	h	19,88	14,83	
	Oficial 1ª construcción.	0,320	h	19,60	6,27	
	Ayudante cerrajero.	0,746	h	19,15	14,29	
	Peón ordinario construcción.	0,320	h	18,72	5,99	
	(Materiales)					
	Puerta corredera suspendida de una hoja, de acero galvanizado	1,000	Ud	1.817,29	1.817,29	
	(Resto obra)				37,17	
	3% Costes indirectos				56,88	
11.5.2	Ud Puerta corredera suspendida de doble hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura en relieve, con cuarterones, 400x500 cm, con acabado plastificado con PVC, apertura manual.					1.952,72
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª cerrajero.	0,746	h	19,88	14,83	
	Oficial 1ª construcción.	0,320	h	19,60	6,27	
	Ayudante cerrajero.	0,746	h	19,15	14,29	
	Peón ordinario construcción.	0,320	h	18,72	5,99	
	(Materiales)					
	Puerta maquinaria	1,000	Ud	2.657,00	2.657,00	
	(Resto obra)				53,97	
	3% Costes indirectos				82,57	
	11.6 PROTECCIONES SOLARES					2.834,92
11.6.1	Ud Persiana enrollable de lamas de aluminio perfilado, de 45 mm de anchura, acabado blanco, equipada con eje de 60 mm de diámetro, discos, cápsulas, lama de remate y todos sus accesorios, con cajón incorporado (monoblock), y testeros, de fácil extracción, de 155x165 mm, de PVC acabado estándar y guías de persiana modelo de PVC, acabado blanco estándar; con permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica 1,2 W/(m²K); colocado en taller encima de la carpintería de 1500x1000 mm; accionamiento manual mediante cinta y recogedor.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador.	0,243	h	20,19	4,91	

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Ayudante montador. (Materiales)	0,243	h	19,09	4,64
	Persiana enrollable de lamas de aluminio perfilado, de 45 mm de anchura,	1,733	m ²	73,26	126,96
	Kit para accionamiento manual de persiana, con cinta de color blanco y recogedor. (Resto obra)	1,000	Ud	5,14	5,14
	3% Costes indirectos				2,83
					4,33
					148,81
	12.NAVE- INSTALACIONES				
	12.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA				
12.1.1	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 7,99 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	1,020	h	20,19	20,59
	Oficial 1ª construcción.	1,279	h	19,60	25,07
	Ayudante fontanero.	1,020	h	19,06	19,44
	Peón ordinario construcción.	1,125	h	18,72	21,06
	(Maquinaria)				
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,706	h	3,59	2,53
	Martillo neumático.	0,807	h	4,18	3,37
	Compresor portátil eléctrico 2 m ³ /min de caudal. (Materiales)	0,807	h	3,90	3,15
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,895	m ³	12,35	11,05
	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,590	m ³	60,51	35,70
	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de olores	1,000	Ud	21,49	21,49
	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	1,000	Ud	35,12	35,12
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4", con mando de cuadrado.	1,000	Ud	15,02	15,02
	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	7,990	m	1,21	9,67
	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,000	Ud	2,00	2,00
	(Resto obra)				9,01
	3% Costes indirectos				7,03
					241,30
12.1.2	Ud Alimentación de agua potable, de 1,04 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,229	h	20,19	4,62
	Oficial 1ª construcción.	0,069	h	19,60	1,35
	Ayudante fontanero.	0,229	h	19,06	4,36
	Peón ordinario construcción.	0,069	h	18,72	1,29
	(Materiales)				

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,091	m ³	12,35	1,12	
	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,040	m	7,38	7,68	
	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	2,983	m	0,78	2,33	
	(Resto obra)				0,46	
	3% Costes indirectos				0,70	
12.1.3	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.					23,91
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	1,039	h	20,19	20,98	
	Ayudante fontanero.	0,519	h	19,06	9,89	
	(Materiales)					
	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	1,000	Ud	13,86	13,86	
	Grifo de latón, para roscar, de 1".	1,000	Ud	9,46	9,46	
	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	2,000	Ud	15,43	30,86	
	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	1,000	Ud	6,01	6,01	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000	Ud	1,44	1,44	
	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1,000	Ud	19,74	19,74	
	(Resto obra)				4,49	
	3% Costes indirectos				3,50	
12.1.4	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					120,23
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	0,030	h	20,19	0,61	
	Ayudante fontanero.	0,030	h	19,06	0,57	
	(Materiales)					
	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios	1,000	m	1,76	1,76	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	1,000	Ud	0,08	0,08	
	(Resto obra)				0,06	
	3% Costes indirectos				0,09	
						3,17

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
12.1.5	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,040 h 20,19 0,81 Ayudante fontanero. 0,040 h 19,06 0,76 (Materiales) Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios. 1,000 m 2,25 2,25 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado. 1,000 Ud 0,10 0,10 (Resto obra) 0,08 3% Costes indirectos 0,12		
12.1.6	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,142 h 20,19 2,87 Ayudante fontanero. 0,142 h 19,06 2,71 (Materiales) Válvula de esfera de latón para roscar de 3/4". 1,000 Ud 6,11 6,11 Material auxiliar para instalaciones de fontanería. 1,000 Ud 1,44 1,44 (Resto obra) 0,26 3% Costes indirectos 0,40		4,12
12.1.7	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,142 h 20,19 2,87 Ayudante fontanero. 0,142 h 19,06 2,71 (Materiales) Válvula de esfera de latón para roscar de 3/4". 1,000 Ud 6,11 6,11 Material auxiliar para instalaciones de fontanería. 1,000 Ud 1,44 1,44 (Resto obra) 0,26 3% Costes indirectos 0,40		13,79
12.2	12.2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO		13,79
12.2.1	m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,100 h 20,19 2,02 Ayudante fontanero. 0,100 h 19,06 1,91 (Materiales) Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. 0,030 l 16,17 0,49 Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. 0,015 l 22,40 0,34 Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales. 1,100 m 7,07 7,78		

Nº	Designación	Importe				
		Parcial (€)	Total (€)			
12.2.2	Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	0,500	Ud	1,49	0,75	13,97
	(Resto obra)				0,27	
	3% Costes indirectos				0,41	
	m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	0,070	h	20,19	1,41	
	Ayudante fontanero.	0,035	h	19,06	0,67	
	(Materiales)					
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,015	l	16,17	0,24	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,008	l	22,40	0,18	
12.2.3	Tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	m	2,04	2,04	5,03
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 75 mm de diámetro.	1,000	Ud	0,24	0,24	
	(Resto obra)				0,10	
	3% Costes indirectos				0,15	
	Ud Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	0,150	h	20,19	3,03	
	Ayudante fontanero.	0,150	h	19,06	2,86	
	(Materiales)					
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,004	l	16,17	0,06	
12.2.4	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,002	l	22,40	0,04	20,99
	Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación.	1,000	Ud	13,99	13,99	
	(Resto obra)				0,40	
	3% Costes indirectos				0,61	
	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	0,195	h	20,19	3,94	
	Ayudante fontanero.	0,195	h	19,06	3,72	
	(Materiales)					
	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	1,100	m	5,09	5,60	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	(Resto obra)	0,27	
	3% Costes indirectos	0,41	
12.2.5	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		13,94
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª fontanero.	0,080	h 20,19
	Ayudante fontanero.	0,040	h 19,06
	(Materiales)		
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,023	l 16,17
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,011	l 22,40
	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050	m 3,68
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	1,000	Ud 0,50
	(Resto obra)		0,15
	3% Costes indirectos		0,23
12.2.6	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		7,74
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª fontanero.	0,091	h 20,19
	Ayudante fontanero.	0,045	h 19,06
	(Materiales)		
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,025	l 16,17
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,013	l 22,40
	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050	m 4,69
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	1,000	Ud 0,64
	(Resto obra)		0,18
	3% Costes indirectos		0,27
12.2.7	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		9,40
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª fontanero.	0,101	h 20,19
	Ayudante fontanero.	0,050	h 19,06
	(Materiales)		
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,028	l 16,17
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,014	l 22,40

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050	m	7,09	7,44
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	1,000	Ud	0,97	0,97
	(Resto obra)				0,24
	3% Costes indirectos				0,37
12.2.8	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				12,77
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,151	h	20,19	3,05
	Ayudante fontanero.	0,075	h	19,06	1,43
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,040	l	16,17	0,65
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,020	l	22,40	0,45
	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050	m	10,90	11,45
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,000	Ud	1,49	1,49
	(Resto obra)				0,37
	3% Costes indirectos				0,57
12.2.9	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.				19,46
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,151	h	20,19	3,05
	Ayudante fontanero.	0,075	h	19,06	1,43
	(Materiales)				
	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega	1,000	Ud	13,49	13,49
	(Resto obra)				0,36
	3% Costes indirectos				0,55
12.3	12.3 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN				18,88
12.3.1	Ud Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,396	h	20,19	8,00
	Ayudante electricista.	0,396	h	19,06	7,55
	(Materiales)				
	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura para 3 led de 1 W	1,000	Ud	145,91	145,91
	(Resto obra)				3,23
	3% Costes indirectos				4,94

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
12.3.2	<p>Ud Luminaria cuadrada de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72%; cerco exterior de aluminio inyectado; cuerpo interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado mate, de color blanco; reflector de aluminio acabado semimate; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,148 h 20,19 2,99</p> <p>Ayudante electricista. 0,148 h 19,06 2,82</p> <p>(Materiales)</p> <p>Luminaria cuadrada de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, 1,000 Ud 165,66 165,66</p> <p>Lámpara fluorescente compacta TC-TELI de 26 2,000 Ud 8,88 17,76</p> <p>(Resto obra) 3,78</p> <p>3% Costes indirectos 5,79</p>		169,63
12.3.3	<p>Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,198 h 20,19 4,00</p> <p>Ayudante electricista. 0,198 h 19,06 3,77</p> <p>(Materiales)</p> <p>Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, 1,000 Ud 188,43 188,43</p> <p>Lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT, de 70 W. 1,000 Ud 89,68 89,68</p> <p>(Resto obra) 5,72</p> <p>3% Costes indirectos 8,75</p>		198,80
12.3.4	<p>Ud Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x87 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de polimetilmetacrilato (PMMA) termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,148 h 20,19 2,99</p> <p>Ayudante electricista. 0,148 h 19,06 2,82</p> <p>(Materiales)</p> <p>Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x87 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, 1,000 Ud 337,99 337,99</p> <p>Tubo fluorescente T5 de 14 W. 4,000 Ud 4,96 19,84</p> <p>(Resto obra) 7,27</p> <p>3% Costes indirectos 11,13</p>		300,35
12.3.5	<p>Ud Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,148 h 20,19 2,99</p>		382,04

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
	Ayudante electricista. (Materiales)	0,148	h	19,06	2,82	
	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	1,000	Ud	272,40	272,40	
	(Resto obra)				5,56	
	3% Costes indirectos				8,51	
12.3.6	Ud Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; instalación empotrada en pared. Incluso lámparas. (Mano de obra)					292,28
	Oficial 1ª electricista.	0,297	h	20,19	6,00	
	Ayudante electricista. (Materiales)	0,297	h	19,06	5,66	
	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W,	1,000	Ud	287,25	287,25	
	(Resto obra)				5,98	
	3% Costes indirectos				9,15	
	12.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA					314,04
12.4.1	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm². (Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	2,476	h	20,19	49,99	
	Ayudante electricista. (Materiales)	2,476	h	19,06	47,19	
	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	1,000	Ud	76,02	76,02	
	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000	Ud	47,25	47,25	
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	90,000	m	2,89	260,10	
	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	3,000	Ud	7,19	21,57	
	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000	Ud	1,18	1,18	
	(Resto obra)				10,07	
	3% Costes indirectos				15,40	
12.4.2	Ud Red de equipotencialidad en cuarto húmedo. (Mano de obra)					528,77
	Oficial 1ª electricista.	0,805	h	20,19	16,25	
	Ayudante electricista. (Materiales)	0,805	h	19,06	15,34	
	Conductor rígido unipolar de cobre, aislado, 750 V y 4 mm² de sección, para red equipotencial.	7,000	m	0,50	3,50	
	Abrazadera de latón.	5,000	Ud	1,44	7,20	

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,250	Ud	1,18	0,30	
	(Resto obra)				0,85	
	3% Costes indirectos				1,30	
12.4.3	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.					44,74
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,047	h	20,19	0,95	
	Ayudante electricista.	0,050	h	19,06	0,95	
	(Materiales)					
	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas	1,000	m	1,53	1,53	
	(Resto obra)				0,07	
	3% Costes indirectos				0,11	
12.4.4	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de					3,61
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,016	h	20,19	0,32	
	Ayudante electricista.	0,020	h	19,06	0,38	
	(Materiales)					
	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	1,000	m	0,27	0,27	
	(Resto obra)				0,02	
	3% Costes indirectos				0,03	
12.4.5	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.					1,02
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,016	h	20,19	0,32	
	Ayudante electricista.	0,020	h	19,06	0,38	
	(Materiales)					
	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	1,000	m	0,30	0,30	
	(Resto obra)				0,02	
	3% Costes indirectos				0,03	
						1,05

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
12.4.6	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,016 h 20,19 0,32 Ayudante electricista. 0,020 h 19,06 0,38 (Materiales) Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. (Resto obra) 0,02 3% Costes indirectos 0,03		
12.4.7	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,016 h 20,19 0,32 Ayudante electricista. 0,020 h 19,06 0,38 (Materiales) Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. (Resto obra) 0,03 3% Costes indirectos 0,04		1,15
12.4.8	m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,025 h 20,19 0,50 Oficial 1ª construcción. 0,023 h 19,60 0,45 Ayudante electricista. 0,020 h 19,06 0,38 Peón ordinario construcción. 0,023 h 18,72 0,43 (Materiales) Hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central. 0,061 m³ 57,76 3,52		1,38

Nº	Designación	Importe				
		Parcial (€)	Total (€)			
	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,000	m	1,31	1,31	
	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	1,000	m	0,26	0,26	
	(Resto obra)				0,14	
	3% Costes indirectos				0,21	
12.4.9	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).					7,20
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,040	h	20,19	0,81	
	Ayudante electricista.	0,040	h	19,06	0,76	
	(Materiales)					
	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000	m	5,67	5,67	
	(Resto obra)				0,14	
	3% Costes indirectos				0,22	
12.4.10	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).					7,60
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,040	h	20,19	0,81	
	Ayudante electricista.	0,040	h	19,06	0,76	
	(Materiales)					
	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,000	m	10,33	10,33	
	(Resto obra)				0,24	
	3% Costes indirectos				0,36	
12.4.11	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).					12,50
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,010	h	20,19	0,20	
	Ayudante electricista.	0,010	h	19,06	0,19	

Nº	Designación	Importe				
		Parcial (€)	Total (€)			
	(Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,000	m	0,27	0,27	
	(Resto obra) 3% Costes indirectos				0,01 0,02	
12.4.12	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).					0,69
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista. Ayudante electricista.	0,010 0,010	h h	20,19 19,06	0,20 0,19	
	(Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,000	m	0,44	0,44	
	(Resto obra) 3% Costes indirectos				0,02 0,03	
12.4.13	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).					0,88
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista. Ayudante electricista.	0,015 0,015	h h	20,19 19,06	0,30 0,29	
	(Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,000	m	1,76	1,76	
	(Resto obra) 3% Costes indirectos				0,05 0,07	
12.4.14	Ud Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.					2,47
	(Mano de obra) Oficial 1ª electricista. Oficial 1ª construcción. Ayudante electricista. Peón ordinario construcción.	0,500 0,300 0,500 0,300	h h h h	20,19 19,60 19,06 18,72	10,10 5,88 9,53 5,62	
	(Materiales)					

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	1,000	Ud	210,82	210,82
	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	1,000	m	3,83	3,83
	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	m	5,59	16,77
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas. (Resto obra)	1,000	Ud	1,52	1,52
	3% Costes indirectos				5,28
					8,08
12.4.15	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	1,653	h	20,19	33,37
	Ayudante electricista.	1,483	h	19,06	28,27
	(Materiales)				
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios. Según UNE-EN 60898-1.	3,000	Ud	12,77	38,31
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios. Según UNE-EN 60898-1.	1,000	Ud	13,01	13,01
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios. Según UNE-EN 60898-1.	1,000	Ud	13,96	13,96
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 32 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios. Según UNE-EN 60898-1.	1,000	Ud	27,56	27,56
	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	1,000	Ud	96,29	96,29
	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 2 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	1,000	Ud	29,74	29,74
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas. (Resto obra)	2,000	Ud	1,52	3,04
					5,67
					277,43

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	3% Costes indirectos	8,68	
12.4.16	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 2,956 h 20,19 Ayudante electricista. 2,485 h 19,06 (Materiales) Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 50 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 1,000 Ud 168,19 Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 3,000 Ud 42,29 Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 3,000 Ud 43,07 Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 32 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 1,000 Ud 47,73 Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 1,000 Ud 119,49 Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. 1,000 Ud 96,29 Interruptor diferencial instantáneo, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. 1,000 Ud 238,38 Interruptor diferencial instantáneo, 4P/40A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. 1,000 Ud 177,35 Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. 1,000 Ud 28,74 Material auxiliar para instalaciones eléctricas. 3,000 Ud 1,52 (Resto obra) 24,88 3% Costes indirectos 38,06		297,90
12.4.17	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,798 h 20,19		1.306,79

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
	Ayudante electricista. (Materiales)	0,798	h	19,06	15,21	
	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	2,000	Ud	6,39	12,78	
	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	3,000	Ud	4,89	14,67	
	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	6,000	Ud	3,50	21,00	
	Conmutador monobloc estanco para instalación en superficie (IP55), color gris.	7,000	Ud	7,73	54,11	
	Base de enchufe de 16 A 2P+T estanca, para instalación en superficie (IP55), color gris.	6,000	Ud	8,25	49,50	
	Caja doble horizontal, para instalación en superficie (IP55), color gris.	3,000	Ud	9,06	27,18	
	Caja universal, con enlace por 2 lados, empotrar.	5,000	Ud	0,17	0,85	
	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	3,000	Ud	0,22	0,66	
	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, (Resto obra)	18,000	Ud	1,84	33,12	
	3% Costes indirectos				4,90	
					7,50	
12.4.18	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. (Mano de obra)					257,59
	Oficial 1ª electricista.	0,585	h	20,19	11,81	
	Ayudante electricista. (Materiales)	0,585	h	19,06	11,15	
	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,000	Ud	6,39	38,34	
	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	4,000	Ud	4,89	19,56	
	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	8,000	Ud	3,50	28,00	
	Conmutador monobloc estanco para instalación en superficie (IP55), color gris.	1,000	Ud	7,73	7,73	
	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	8,000	Ud	0,17	1,36	
	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	6,000	Ud	0,22	1,32	
	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	5,000	Ud	1,84	9,20	
	(Resto obra)				2,57	
	3% Costes indirectos				3,93	
	12.5 INSTALACIÓN A.C.S.					134,97

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
12.5.1	<p>Ud Calentador eléctrico instantáneo para el servicio de A.C.S., mural vertical, con dos escalones de potencia y ajuste automático de la temperatura del agua en función del caudal, potencia de A.C.S. 24 kW, caudal 13,1 l/min, eficiencia energética clase A, perfil de consumo S, alimentación trifásica (400V/50Hz), de 472x236x136 mm. Incluso soporte y anclajes de fijación, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,852 h 20,19 17,20</p> <p>Ayudante fontanero. 0,852 h 19,06 16,24</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". 2,000 Ud 4,24 8,48</p> <p>Calentador eléctrico instantáneo para el servicio de A.C.S., mural vertical, con dos escalones de potencia y ajuste automático de la temperatura 1,000 Ud 463,35 463,35</p> <p>Latiguillo flexible de 25 cm y 3/4" de diámetro. 2,000 Ud 3,25 6,50</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de A.C.S. 1,000 Ud 1,49 1,49</p> <p>(Resto obra) 10,27</p> <p>3% Costes indirectos 15,71</p>		
			539,24
	12.6 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS		
12.6.1	<p>Ud Suministro e instalación en superficie, de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,198 h 20,19 4,00</p> <p>Ayudante electricista. 0,198 h 19,06 3,77</p> <p>(Materiales)</p> <p>Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, 1,000 Ud 128,69 128,69</p> <p>(Resto obra) 2,73</p> <p>3% Costes indirectos 4,18</p>		
			143,37
12.6.2	<p>Ud Suministro e instalación en superficie, de luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,198 h 20,19 4,00</p> <p>Ayudante electricista. 0,198 h 19,06 3,77</p> <p>(Materiales)</p> <p>Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, 1,000 Ud 236,42 236,42</p> <p>(Resto obra) 4,88</p> <p>3% Costes indirectos 7,47</p>		
			256,54

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (€)	Total (€)		
	13.NAVE- REVESTIMIENTOS Y AISLAMIENTOS				
	13.1 ALICATADOS				
13.1.1	m ² Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª alicatador.	0,359	h	19,60	7,04
	Ayudante alicatador.	0,359	h	12,50	4,49
	(Materiales)				
	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	0,150	kg	1,66	0,25
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,030	m ³	118,44	3,55
	Baldosa cerámica de azulejo liso, 15x15 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladadidad clase 0 según CTE.	1,050	m ²	8,00	8,40
	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	0,500	m	1,36	0,68
	(Resto obra)				0,49
	3% Costes indirectos				0,75
					25,65
	13.2 PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES				
13.2.1	m ² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª pintor.	0,104	h	19,60	2,04
	Ayudante pintor.	0,104	h	19,09	1,99
	(Materiales)				
	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	0,125	l	3,39	0,42
	Pintura plástica ecológica para interior a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,200	l	4,47	0,89
	(Resto obra)				0,11
	3% Costes indirectos				0,16
					5,61

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
13.2.2	<p>m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal, hasta 3 m de altura.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª pintor. 0,130 h 19,60 2,55</p> <p>Ayudante pintor. 0,130 h 19,09 2,48</p> <p>(Materiales)</p> <p>Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas. 0,125 l 3,39 0,42</p> <p>Pintura plástica ecológica para interior a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, 0,200 l 4,47 0,89</p> <p>(Resto obra) 0,13</p> <p>3% Costes indirectos 0,19</p>		
	13.3 CONGLOMERADOS TRADICIONALES		6,66
13.3.1	<p>m² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª yesero. 0,219 h 19,60 4,29</p> <p>Ayudante yesero. 0,138 h 19,09 2,63</p> <p>(Materiales)</p> <p>Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1. 0,015 m³ 81,04 1,22</p> <p>Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos. 0,215 m 0,36 0,08</p> <p>Malla de fibra de vidrio tejida, antiálcalis, de 5x5 mm de luz de malla, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m² de masa superficial y 0,40 mm de espesor de hilo, para armar yesos. 0,105 m² 0,78 0,08</p> <p>(Resto obra) 0,17</p> <p>3% Costes indirectos 0,25</p>		
	13.4 PAVIMENTOS		8,72
13.4.1	<p>m² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª solador. 0,293 h 19,60 5,74</p> <p>Ayudante solador. 0,147 h 19,09 2,81</p> <p>(Materiales)</p> <p>Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos. 0,150 kg 1,66 0,25</p> <p>Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6. 0,030 m³ 118,44 3,55</p>		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 30x30 cm, 1,050 m ² 8,00 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Bib, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE. (Resto obra) 3% Costes indirectos	8,40	
		0,42	
		0,64	
	13.5 FALSOS TECHOS		21,81
13.5.1	m ² Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. (Mano de obra) Oficial 1ª montador de falsos techos. 0,307 h 20,19 6,20 Ayudante montador de falsos techos. 0,307 h 19,09 5,86 (Materiales) Conector tipo caballete, para maestra 60/27. 2,300 Ud 0,30 0,69 Conector, para maestra 60/27. 0,600 Ud 0,33 0,20 Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales 1,050 m ² 3,73 3,92 Pasta de juntas, según UNE-EN 13963. 0,300 kg 1,03 0,31 Cinta de juntas. 1,200 m 0,03 0,04 Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas, de 3,2 mm espesor y 50 mm anchura, resistencia térmica 0,10 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). 0,400 m 0,23 0,09 Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195. 3,200 m 1,19 3,81 Tornillo autopercutor 3,5x25 mm. 17,000 Ud 0,01 0,17 Perfil en U, de acero galvanizado, de 30 mm. 0,400 m 0,76 0,30 Varilla de cuelgue. 1,200 Ud 0,34 0,41 Cuelgue para falsos techos suspendidos. 1,200 Ud 0,62 0,74 Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos. 1,200 Ud 0,10 0,12 Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos. 1,200 Ud 0,77 0,92 Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27. 2,000 Ud 0,06 0,12 (Resto obra) 3% Costes indirectos		
		0,48	
		0,73	
	13.6 AISLAMIENTOS TÉRMICOS		25,11
13.6.1	m Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. (Mano de obra) Oficial 1ª montador de aislamientos. 0,083 h 20,19 1,68		
		1,68	

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Ayudante montador de aislamientos. (Materiales)	0,083	h	19,09	1,58
	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,050	m	1,30	1,37
	Adhesivo para coquilla elastomérica. (Resto obra)	0,025	l	12,00	0,30
	3% Costes indirectos				0,10
					0,15
13.6.2	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,094	h	20,19	1,90
	Ayudante montador de aislamientos. (Materiales)	0,094	h	19,09	1,79
	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,050	m	16,91	17,76
	Adhesivo para coquilla elastomérica. (Resto obra)	0,021	l	12,00	0,25
	3% Costes indirectos				0,43
					0,66
13.6.3	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,099	h	20,19	2,00
	Ayudante montador de aislamientos. (Materiales)	0,099	h	19,09	1,89
	Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular.	1,050	m	18,49	19,41
	Adhesivo para coquilla elastomérica. (Resto obra)	0,026	l	12,00	0,31
	3% Costes indirectos				0,47
					0,72
13.6.4	m ² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,161	h	20,19	3,25
	Ayudante montador de aislamientos. (Materiales)	0,161	h	19,09	3,07
	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,400	m	0,31	0,12

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m ² de masa superficial.	1,100	m ²	0,42	0,46	
	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego,	1,100	m ²	2,16	2,38	
	(Resto obra)				0,19	
	3% Costes indirectos				0,28	
13.6.5	m ² Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.					9,75
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,182	h	20,19	3,67	
	Ayudante montador de aislamientos.	0,182	h	19,09	3,47	
	(Materiales)					
	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,400	m	0,31	0,12	
	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m ² de masa superficial.	1,100	m ²	0,42	0,46	
	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DLT(2)5-DS(70,90)-WL(T)0,7-FTCI1.	1,100	m ²	2,16	2,38	
	(Resto obra)				0,20	
	3% Costes indirectos				0,31	
	14. NAVE - MOBILIARIO					10,61
	14.1 ALMACÉN					
14.1.1	Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª fontanero.	0,524	h	20,19	10,58	
	(Materiales)					
	Grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	1,000	Ud	57,13	57,13	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000	Ud	1,44	1,44	
	(Resto obra)				1,38	
	3% Costes indirectos				2,12	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
			72,65
14.1.2	Ud Módulo de estantería de acero galvanizado de 1,35 m de largo x 0,8 m de fondo y 3 m de altura, con balda de altura regulable en montaje y hasta 5 niveles. (Medios auxiliares) Estantería nave 3% Costes indirectos	1,000 Ud 155,34	155,34 4,66
14.1.3	h Colocación mobiliario (Mano de obra) Oficial 1ª montador. Ayudante montador. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,216 h 20,19 0,216 h 19,09	4,36 4,12 0,17 0,26
	14.2 SALA DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS		8,91
14.2.1	Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. (Materiales) Grifo mezclador monomando de repisa para Material auxiliar para instalaciones de fontanería. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,524 h 20,19 1,000 Ud 57,13 1,000 Ud 1,44	10,58 57,13 1,44 1,38 2,12
14.2.2	Ud Armario de acero galvanizado de 2 m de largo x 1 m de ancho y altura 3 m, con al menos 3 niveles, para almacenar los productos fitosanitarios. (Medios auxiliares) Armario para fitosanitarios 3% Costes indirectos	1,000 Ud 678,00	678,00 20,34
14.2.3	Ud Armario de acero galvanizado de 1 m de largo x 1 m de ancho y 3 m de altura, para el almacén de los productos herbicidas. (Medios auxiliares) Armario de herbicidas 3% Costes indirectos	1,000 Ud 457,38	457,38 13,72
14.2.4	Ud Palet de 1 x 1 m para deopsitar los sacos de azufre. (Medios auxiliares) Palet 3% Costes indirectos	1,000 Ud 7,67	7,67 0,23
14.2.5	Ud Instrumentos de limpieza necesarios para mantener en un adecuado estado de seguridad el almacén de productos fitosanitarios. (Medios auxiliares) Kit de limpieza 3% Costes indirectos	1,000 Ud 85,00	85,00 2,55
14.2.6	h Colocación mobiliario (Mano de obra) Oficial 1ª montador.	0,216 h 20,19	4,36

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (€)	Total (€)	
	Ayudante montador. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,216 h 19,09	4,12 0,17 0,26	
	14.3 BAÑO Y VESTUARIO			8,91
14.3.1	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. (Materiales) Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado. Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 750x440 mm, con juego de fijación, según UNE 67001. Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos. Grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", con tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200. Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe. (Resto obra) 3% Costes indirectos	1,267 h 20,19 2,000 Ud 13,05 1,000 Ud 236,27 0,012 Ud 6,16 1,000 Ud 190,05 1,000 Ud 46,44	25,58 26,10 236,27 0,07 190,05 46,44	10,49 16,05
14.3.2	Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. (Materiales) Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado. Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997. Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	1,217 h 20,19 1,000 Ud 14,90 1,000 Ud 137,66 1,000 Ud 137,66	24,57 14,90 137,66 137,66	551,05

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Blanco.	1,000	Ud	92,15	92,15
	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN 997.	1,000	Ud	11,20	11,20
	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	0,012	Ud	6,16	0,07
	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	1,000	Ud	2,93	2,93
	(Resto obra)				8,42
	3% Costes indirectos				12,89
14.3.3	Ud Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.				442,45
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	1,115	h	20,19	22,51
	(Materiales)				
	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	1,000	Ud	43,73	43,73
	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante.	1,000	Ud	202,37	202,37
	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	0,036	Ud	6,16	0,22
	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", compuesta de mezclador con soporte de ducha integrado, mango y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287.	1,000	Ud	270,17	270,17
	(Resto obra)				10,78
	3% Costes indirectos				16,49
14.3.4	Ud Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.				566,27
	(Mano de obra)				
	Ayudante fontanero.	0,108	h	19,06	2,06
	(Materiales)				
	Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado.	1,000	Ud	26,09	26,09
	(Resto obra)				0,56
	3% Costes indirectos				0,86
14.3.5	Ud Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.				29,57
	(Mano de obra)				
	Ayudante fontanero.	0,108	h	19,06	2,06
	(Materiales)				

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión. (Resto obra) 3% Costes indirectos	1,000	Ud	46,17	46,17
					0,96
					1,48
14.3.6	Ud Toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, de 430x90 mm. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. (Mano de obra) Ayudante fontanero. (Materiales) Toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, de 430x90 mm. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,216	h	19,06	4,12
		1,000	Ud	41,61	41,61
					0,91
					1,40
14.3.7	Ud Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura. (Mano de obra) Oficial 1ª montador. Ayudante montador. (Materiales) Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijado a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,108	h	20,19	2,18
		0,108	h	19,09	2,06
		1,000	Ud	67,50	67,50
					1,43
					2,20
14.3.8	Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina. (Mano de obra) Oficial 1ª montador. Ayudante montador. (Materiales) Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 mm de espesor, patas regulables de PVC, cerraduras, llaves, bisagras de acero y barras para colgar. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,216	h	20,19	4,36
		0,216	h	19,09	4,12
		1,000	Ud	140,00	140,00
					2,97
					4,54
14.4 OFICINA					155,99

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (€)	Total (€)	
14.4.1	Ud Mesa con patas de acero inoxidable y tablero de madera, en forma de L, de dimensiones 1,7 m x 2,3 m, 0,7 de anchura de tablero y 0,78 m de altura, con las esquinas redondeadas. (Medios auxiliares) Mesa de despacho 3% Costes indirectos	1,000 Ud	145,63 4,37	150,00
14.4.2	Ud Silla informática con brazos, de respaldo alto, regulable en altura, base con cinco ruedas. (Medios auxiliares) Silla de despacho 3% Costes indirectos	1,000 Ud	140,78 4,22	145,00
14.4.3	Ud Silla con ruedas para escritorio común. (Medios auxiliares) Silla común 3% Costes indirectos	1,000 Ud	65,00 1,95	66,95
14.4.4	Ud Armario de madera doble puerta de apertura con apertura central, de 0,5 m de ancho, 1 m de largo y 1,8 m de altura. (Medios auxiliares) Armario 3% Costes indirectos	1,000 Ud	190,00 5,70	195,70
14.4.5	Ud Estantería de madera con baldas de altura regulable y sin puerta de 0,5 m x 0,5 m de dimensiones y 1,8 m de alto, apoyada sobre 5 ruedas. (Medios auxiliares) Estantería 3% Costes indirectos	1,000 Ud	90,00 2,70	92,70
14.4.6	Ud Aparato de aire acondicionado y caliente eléctrico de temperatura regulable. (Medios auxiliares) Aire acondicionado 3% Costes indirectos	1,000 Ud	340,00 10,20	350,20
14.4.7	h Colocación mobiliario (Mano de obra) Oficial 1ª montador. Ayudante montador. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,216 h 0,216 h	20,19 19,09 0,17 0,26	8,91
15. SEGURIDAD Y SALUD				
15.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
15.1.1	Ud Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos. (Materiales) Casco de protección, EPI de categoría II, según EN 397 y UNE-EN 13087-7, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. 3% Costes indirectos	0,100 Ud	2,31 0,01	0,24

Nº	Designación	Importe				
		Parcial (€)	Total (€)			
15.1.2	Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos. (Materiales) Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. Arnés de asiento, EPI de categoría III, según UNE-EN 813, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,250 0,250 0,250 0,250	Ud Ud Ud Ud	15,07 63,81 91,06 92,15	3,77 15,95 22,77 23,04 1,31 2,01	
15.1.3	Ud Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 10 usos. (Materiales) Máscara de protección facial, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, UNE-EN 175 y UNE-EN 169, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,100	Ud	24,25	2,43 0,05 0,07	68,85
15.1.4	Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 10 usos. (Materiales) Gafas de protección con montura integral, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,100	Ud	10,23	1,02 0,02 0,03	2,55
15.1.5	Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. (Materiales) Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,250	Ud	9,00	2,25 0,05 0,07	1,07
						2,37

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (€)	Total (€)	
15.1.6	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 10 usos. (Materiales) Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,100 Ud 13,36	1,34 0,03 0,04	
15.1.7	Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 5 usos. (Materiales) Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,200 Ud 9,90	1,98 0,04 0,06	1,41
15.1.8	Ud Juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos. (Materiales) Juego de tapones reutilizables, con cordón, con atenuación acústica de 31 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,100 Ud 0,92	0,09	2,08
15.1.9	Ud Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 10 usos. (Materiales) Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, EPI de categoría III, según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 50321 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,100 Ud 182,03	18,20 0,36 0,56	0,09
15.1.10	Ud Mono de protección, amortizable en 10 usos. (Materiales) Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,100 Ud 38,80	3,88 0,08 0,12	19,12
				4,08

Nº	Designación	Importe				
		Parcial (€)	Total (€)			
15.1.11	Ud Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos. (Materiales) Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,100	Ud	19,05	1,91	
					0,04	
					0,06	2,01
15.1.12	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso. (Materiales) Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. (Resto obra) 3% Costes indirectos	1,000	Ud	2,87	2,87	
					0,06	
					0,09	3,02
15.2 PROTECCIONES COLECTIVAS						
15.2.1	Ud Protección de hueco horizontal de una arqueta de 60x60 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos. (Mano de obra) Peón Seguridad y Salud. (Materiales) Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm. Clavos de acero. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,432	h	18,72	8,09	
		0,007	m³	295,00	2,07	
		0,111	kg	1,30	0,14	
					0,21	
					0,32	10,83
15.2.2	Ud Protección de hueco horizontal de una arqueta de 80x80 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos. (Mano de obra) Peón Seguridad y Salud. (Materiales) Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm. Clavos de acero. (Resto obra)	0,573	h	18,72	10,73	
		0,011	m³	295,00	3,25	
		0,128	kg	1,30	0,17	
					0,28	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	3% Costes indirectos	0,43	
15.2.3	Ud Protección de hueco horizontal de una arqueta de 100x100 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por cuatro tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.		14,86
	(Mano de obra)		
	Peón Seguridad y Salud.	0,724	h
	(Materiales)		
	Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm.	0,016	m ³
	Clavos de acero.	0,168	kg
	(Resto obra)		
	3% Costes indirectos		
			0,57
15.2.4	Ud Protección de hueco horizontal de la boca de acceso a un pozo de registro de 60 cm de diámetro, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la boca de acceso al pozo de registro de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.		19,43
	(Mano de obra)		
	Peón Seguridad y Salud.	0,605	h
	(Materiales)		
	Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm.	0,011	m ³
	Clavos de acero.	0,200	kg
	(Resto obra)		
	3% Costes indirectos		
			0,45
15.2.5	Ud Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos.		15,59
	(Mano de obra)		
	Peón Seguridad y Salud.	0,054	h
	(Materiales)		
	Barandilla para encajar en boca de pozo de registro de 60 a 80 cm de diámetro de tubo de acero pintado al horno en epoxi-poliéster, de 1 m de altura, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre.	0,007	Ud
	(Resto obra)		
	3% Costes indirectos		
			0,02
			0,04
15.2.6	Ud Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.		1,27
	(Mano de obra)		
	Peón Seguridad y Salud.	0,108	h
	(Materiales)		
			2,02

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
	Pasarela peatonal de acero, de 1,5 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral.	0,050	Ud	262,00	13,10	
	(Resto obra)				0,30	
	3% Costes indirectos				0,46	
15.2.7	m Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tabloncillos de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tabloncillos.					15,88
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	0,108	h	19,60	2,12	
	Peón Seguridad y Salud.	0,108	h	18,72	2,02	
	(Materiales)					
	Perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, serie IPN 200, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, para aplicaciones estructurales. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra.	0,005	m	44,55	0,22	
	Elementos de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, para ensamble de estructuras de madera	1,050	kg	10,78	11,32	
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,002	l	4,80	0,01	
	Tablón de madera de pino, dimensiones 25x7,5 cm.	0,009	m³	305,00	2,75	
	(Resto obra)				0,37	
	3% Costes indirectos				0,56	
15.2.8	m² Protección de hueco de excavación de muro pantalla, mediante placas de rejilla electrosoldada con pletina de acero galvanizado de 30x2 mm en cuadrícula de 30x30 mm, con bastidor electrosoldado, colocadas una junto a otra hasta cubrir la totalidad del hueco, amortizables en 150 usos.					19,37
	(Mano de obra)					
	Peón Seguridad y Salud.	0,108	h	18,72	2,02	
	(Materiales)					
	Rejilla electrosoldada con pletina de acero galvanizado de 30x2 mm en cuadrícula de 30x30 mm, con bastidor electrosoldado.	0,007	m²	51,70	0,36	
	(Resto obra)				0,05	
	3% Costes indirectos				0,07	
15.2.9	Ud Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana.					2,50
	(Mano de obra)					
	Peón Seguridad y Salud.	0,108	h	18,72	2,02	
	(Materiales)					

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
	Tubo metálico extensible de 95/165 cm de longitud, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,100	Ud	78,40	7,84	
					0,20	
					0,30	
15.2.10	Ud Protección de hueco de ventana de entre 165 y 285 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana. (Mano de obra) Peón Seguridad y Salud. (Materiales) Tubo metálico extensible de 165/285 cm de longitud, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,108	h	18,72	2,02	10,36
					10,17	
					0,24	
					0,37	
15.2.11	Ud Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos. (Mano de obra) Oficial 1ª Seguridad y Salud. Peón Seguridad y Salud. (Materiales) Dispositivo de anclaje de acero galvanizado, formado por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizable en 3 usos, para fijación a soporte metálico. Cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,065	h	19,60	1,27	12,80
		0,097	h	18,72	1,82	
		0,660	Ud	19,20	12,67	
		0,330	Ud	82,00	27,06	
					0,86	
					1,31	
15.2.12	Ud Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar hasta un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 dispositivo anticaídas deslizante; 2 conectores básicos (clase B); 1 tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo, amortizable en 3 usos. Incluso elementos para fijación mecánica a paramento de las placas de anclaje. (Mano de obra) Oficial 1ª Seguridad y Salud. Peón Seguridad y Salud. (Materiales) Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acero inoxidable de 12 mm de diámetro y 80 mm de longitud.	0,432	h	19,60	8,47	44,99
		1,296	h	18,72	24,26	
		8,000	Ud	4,80	38,40	

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
	Placa de anclaje de acero galvanizado, para fijación mecánica a paramento.	2,000	Ud	23,50	47,00	
	Línea de anclaje flexible, formada por 1 dispositivo anticaídas deslizante, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365; 2 conectores básicos (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362; 1 tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo, amortizable en 3 usos.	0,330	Ud	274,34	90,53	
	(Resto obra)				4,17	
	3% Costes indirectos				6,38	
15.2.13	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.					219,21
	(Mano de obra)					
	Peón Seguridad y Salud.	0,108	h	18,72	2,02	
	(Materiales)					
	Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m.	0,333	Ud	18,00	5,99	
	(Resto obra)				0,16	
	3% Costes indirectos				0,25	
15.2.14	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.					8,42
	(Mano de obra)					
	Peón Seguridad y Salud.	0,108	h	18,72	2,02	
	(Materiales)					
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora,	0,333	Ud	41,83	13,93	
	(Resto obra)				0,32	
	3% Costes indirectos				0,49	
15.2.15	m Suministro, montaje y desmontaje de bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, con soportes y cadenas metálicas, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos, fijada al forjado mediante puntales metálicos telescópicos, accesorios y elementos de sujeción, amortizables en 5 usos.					16,76
	(Mano de obra)					
	Peón Seguridad y Salud.	0,432	h	18,72	8,09	
	(Materiales)					
	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,121	Ud	13,73	1,66	
	Tubo bajante de escombros, de polietileno, de 49 cm de diámetro superior, 40 cm de diámetro inferior y 106 cm de altura, con soportes y cadenas metálicas.	0,182	Ud	29,00	5,28	

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
15.2.16	Embocadura de vertido, de polietileno, para bajante de escombros, de 49 cm de diámetro superior, 40 cm de diámetro inferior y 86,5 cm de altura, con soportes y cadenas metálicas.	0,061	Ud	39,00	2,38	
	Accesorios y elementos de sujeción de bajante de escombros.	0,200	Ud	2,31	0,46	
	(Resto obra)				0,36	
	3% Costes indirectos				0,55	
	Ud Suministro, montaje y desmontaje de toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor, amortizable en 5 usos, que impide tanto la emisión del polvo generado por la salida de escombros como el depósito en el contenedor de otros residuos ajenos a la obra.					18,78
	(Mano de obra)					
	Peón Seguridad y Salud.	0,108	h	18,72	2,02	
	(Materiales)					
	Toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor.	0,200	Ud	55,00	11,00	
	(Resto obra)				0,26	
3% Costes indirectos				0,40		
15.3 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS						13,68
15.3.1	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.					
	(Mano de obra)					
	Peón Seguridad y Salud.	0,219	h	18,72	4,10	
	(Materiales)					
	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	0,333	Ud	10,75	3,58	
	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	6,000	Ud	0,03	0,18	
	(Resto obra)				0,16	
	3% Costes indirectos				0,24	
15.3.2	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.					8,26
	(Mano de obra)					
	Peón Seguridad y Salud.	0,164	h	18,72	3,07	
	(Materiales)					
	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios	0,333	Ud	3,05	1,02	
	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	4,000	Ud	0,03	0,12	
	(Resto obra)				0,08	
	3% Costes indirectos				0,13	
15.3.3	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.					4,42
	(Mano de obra)					
	Peón Seguridad y Salud.	0,164	h	18,72	3,07	
	(Materiales)					
	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	0,333	Ud	3,05	1,02	

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
	Brida de nylon, de 4,8x200 mm. (Resto obra) 3% Costes indirectos	4,000	Ud	0,03	0,12 0,08 0,13
15.3.4	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. (Mano de obra) Peón Seguridad y Salud. (Materiales) Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997. Brida de nylon, de 4,8x200 mm. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,164 0,333 4,000	h Ud Ud	18,72 3,05 0,03	3,07 1,02 0,12 0,08 0,13
15.3.5	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. (Mano de obra) Peón Seguridad y Salud. (Materiales) Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997. Brida de nylon, de 4,8x200 mm. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,164 0,333 4,000	h Ud Ud	18,72 4,15 0,03	3,07 1,38 0,12 0,09 0,14
15.3.6	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. (Mano de obra) Peón Seguridad y Salud. (Materiales) Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, según Brida de nylon, de 4,8x200 mm. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,164 0,333 4,000	h Ud Ud	18,72 4,15 0,03	3,07 1,38 0,12 0,09 0,14
15.3.7	m Cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. (Mano de obra) Peón Seguridad y Salud. (Materiales) Cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura y 0,1 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,071 1,100	h m	18,72 0,20	1,33 0,22 0,03 0,05
					4,42 4,42 4,80 4,80
					1,63

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
15.3.8	m Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras. (Mano de obra) Peón Seguridad y Salud. 0,110 h 18,72 (Materiales) Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad. 0,020 Ud 35,00 Tubo reflectante de PVC, color naranja, para mejorar la visibilidad de la valla. 0,050 Ud 2,00 (Resto obra) 0,06 3% Costes indirectos 0,09		
	15.4 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR		3,01
15.4.1	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. (Materiales) Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa; aislamiento interior con lana de vidrio y poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm y revestimiento de tablero melaminado en pared. (Resto obra) 2,01 3% Costes indirectos 3,08	100,50	
15.4.2	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos duchas y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. (Materiales)		105,59

Nº	Designación			Importe		
				Parcial (€)	Total (€)	
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura; cubierta de chapa galvanizada; aislamiento interior con lana de vidrio y poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo hidrófugo con capa fenólica antideslizante; (Resto obra) 3% Costes indirectos	1,000	Ud	160,50	160,50	
					3,21	
					4,91	
	15.5 PRIMEROS AUXILIOS					168,62
15.5.1	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. (Mano de obra) Peón Seguridad y Salud. (Materiales) Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento. (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,213	h	18,72	3,99	
		1,000	Ud	96,16	96,16	
					2,00	
					3,06	

PRESUPUESTOS PARCIALES

1. ESTABLECIMIENTO DEL VIÑEDO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- PREPARACIÓN DEL TERRENO					
1.1.1	Ha	Distribución de estiércol de origen animal en dosis de 60.000 kg/ha, mediante remolque esparcidor hidráulico de 4.000 kg de capacidad, con un tractor de ruedas neumáticas 150 CV de potencia nominal, incluyéndose en el precio del estiércol y el tiempo y precio de carga en el remolque.			
		Total ha	22,00	638,06	14.037,32
1.1.2	Ha	Labor profunda mediante arado de desfonde de profundidad entre 60 y 80 cm. Tiene doble función: enterrar la enmienda y realizar la labor profunda previa a la plantación.			
		Total ha	22,00	79,16	1.741,52
		Total subcapítulo 1.1.- PREPARACIÓN DEL TERRENO:			15.778,84
1.2.- PLANTACIÓN					
1.2.1	Ud	Compra, recepción y acondicionamiento del material vegetal necesario para la plantación.			
		Total Ud	1,00	69.106,82	69.106,82
1.2.2	Ud	Plantación con cepas raíz desnuda, utilizando maquina plantadora que abre surco, dos operarios colocan plantones en dos líneas paralelas y se cierra y apelmaza la tierra. El servicio incluye el precio de los operarios que trabajan para la plantación en la máquina.			
		Total Ud	1,00	12.060,68	12.060,68
1.2.3	Ud	Colocación de tutores de bambú y cilindros plásticos en cada una de las cepas recién plantadas.			
		Total Ud	1,00	12.242,23	12.242,23
1.2.4	Ud	Reposición de marras			
		Total Ud	1,00	238,41	238,41
		Total subcapítulo 1.2.- PLANTACIÓN:			93.648,14
1.3.- ANÁLISIS Y ESTUDIOS PREVIOS					
1.3.1	Ud	Análisis de una muestra de agua tomada del pozo de riego en las condiciones adecuadas			
		Total Ud	1,00	61,80	61,80
1.3.2	Ud	Análisis edafológico de las muestras tomadas en varios puntos de la parcela.			
		Total Ud	4,00	72,10	288,40
		Total subcapítulo 1.3.- ANÁLISIS Y ESTUDIOS PREVIOS:			350,20
Total presupuesto parcial Nº 1 ESTABLECIMIENTO DEL VIÑEDO :					109.777,18

2. MAQUINARIA AGRÍCOLA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1.- MAQUINARIA PROPIA					
2.1.1	Ud	Tractor viñero de 70 CV de potencia.			
		Total Ud	1,00	33.253,05	33.253,05
2.1.2	Ud	Remolque convención de 3.000 kg de capacidad, utilizado para el transporte de diferentes materiales entre el municipio y la plantación			
		Total Ud	1,00	2.785,74	2.785,74
2.1.3	Ud	Cultivador de 9 brazos con anchura de trabajo 2,7 m, que se acopla al tractor de la explotación.			
		Total Ud	1,00	3.965,50	3.965,50
2.1.4	Ud	Desbrozadora con rueda hidráulica intercepas sus tendida y accionada por la toma de fuerza del tractor de 70 CV.			
		Total Ud	1,00	3.193,00	3.193,00
2.1.5	Ud	Pulverizador hidráulico			
		Total Ud	1,00	1.854,00	1.854,00
2.1.6	Ud	Pulverizador de acción manual empleado para tratamientos herbicidas localizados.			
		Total Ud	1,00	30,90	30,90
2.1.7	Ud	Instrumentos provistos de cuchilla afilada y activados por la fuerza del operario.			
		Total Ud	5,00	20,60	103,00
2.1.8	Ud	Maquina prepodadora suspendida y activada por la toma de fuerza del tractor de 70 CV.			
		Total Ud	1,00	9.398,75	9.398,75
2.1.9	Ud	Tijeras eléctricas con cuchillas de acero especial y batería de larga duración.			
		Total Ud	5,00	730,00	3.650,00
2.1.10	Ud	Atadora eléctrica para la formación del viñedo.			
		Total Ud	5,00	46,35	231,75
2.1.11	Ud	Apero de 2,5 m de anchura que se acopla a la toma de fuerza del tractor de 70 CV.			
		Total Ud	1,00	1.361,66	1.361,66
2.1.12	Ud	Maquina despuntadora de corte vertical de 150 cm, suspendida y acoplada a la toma de fuerza del tractor de 70 CV.			
		Total Ud	1,00	2.599,72	2.599,72
2.1.13	Ud	Apero para la aplicación de azufre en polvo, de 660 l de capacidad, que se coloca suspendido en la toma de fuerza del tractor de 70 CV.			
		Total Ud	1,00	4.995,50	4.995,50
2.1.14	Ud	Apero para la aplicación de productos fitosanitarios líquidos, de 1000 l de capacidad, que es arrastrado por la toma de fuerza del tractor de 70 CV.			
		Total Ud	1,00	5.880,27	5.880,27
2.1.15	Ud	Remolque bañera de 7000 kg de capacidad, para el transporte de uva desde el viñedo a la bodega.			
		Total Ud	1,00	5.014,04	5.014,04
Total subcapítulo 2.1.- MAQUINARIA PROPIA:					78.316,88

Total presupuesto parcial Nº 2 MAQUINARIA : 78.316,88

3. OBRAS EN VIÑEDO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.- POZO					
3.1.1	M.	Sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de la muestra, realizado en suelos de conexión media, para profundidades > 20 m., con preparación de la muestra y empaquetado en caja portatestigos fotografiada.			
		Total m.:	20,00	36,95	739,00
3.1.2	M3	Excavación en pozos en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m3:	2,51	23,74	59,59
3.1.3	M.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 400 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 8'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m.:	20,00	49,78	995,60
Total subcapítulo 3.1.- POZO:					1.794,19

3.2.- COMPACTACIÓN DE CAMINOS

3.2.1	M2	Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, sin aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m2:	10.000,00	0,48	4.800,00
Total subcapítulo 3.2.- COMPACTACIÓN DE CAMINOS:					4.800,00

Total presupuesto parcial Nº 3 OBRAS EN VIÑEDO : 6.594,19

4. SISTEMA DE RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
4.1.- MOVIMIENTOS DE TIERRA						
4.1.1	M ³	Excavación de zanjas para instalaciones de 0,4 m de ancho, por medios mecánicos y acopio en los bordes de la excavación				
			Total m ³	772,40	10,02	7.739,45
4.1.2	M ³	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.				
			Total m ³	772,40	2,75	2.124,10
Total subcapítulo 4.1.- MOVIMIENTOS DE TIERRA:					9.863,55	
4.2.- COLOCACIÓN DE TUBERÍAS						
4.2.1	M.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.				
			Total m.	177,80	9,17	1.630,43
4.2.2	M.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 140 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'7 mm., colocado sobre cama de arena, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.				
			Total m.	237,50	10,83	2.572,13
4.2.3	M.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'0 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.				
			Total m.	1.544,70	7,88	12.172,24
4.2.4	M.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 63 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.				
			Total m.	185,60	5,53	1.026,37
4.2.5	M	Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 14 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 60 cm.				
			Total m	13.798,40	0,60	8.279,04
4.2.6	M	Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 60 cm.				
			Total m	62.184,40	0,56	34.823,26
4.2.7	Ud	Arqueta prefabricada de hormigón para desagüe de las tuberías primarias, con medidas interiores de 0,4x0,3x0,6 m.				
			Total Ud	7,00	65,92	461,44
Total subcapítulo 4.2.- COLOCACIÓN DE TUBERÍAS:					60.964,91	
4.3.- CABEZAL DE RIEGO						
4.3.2	Ud	Equipo de filtrado que consta de dos filtros de arena y dos de malla de 5".				
			Total Ud	1,00	3.986,51	3.986,51
4.3.3	Ud	Contador de turbina de transmisión magnética, diámetro nominal 127 mm, embridado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble.				
			Total Ud	1,00	487,19	487,19

4. SISTEMA DE RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.3.4	Ud	Equipo de fertirrigación formado por 4 depósitos de polietileno de alta densidad, una bomba dosificadora accionada por motor monofásico y 11 m de tubería de inyección de fertilizantes.			
		Total Ud	1,00	4.188,60	4.188,60
4.3.5	Ud	Programador de riego de 7 estaciones eléctrico.			
		Total Ud	1,00	224,54	224,54
4.3.6	Ud	Accesorios para las reducciones y ensanches de diámetro entre los elementos del cabezal de riego.			
		Total Ud	1,00	115,36	115,36
4.3.7	Ud	Conjunto de dispositivos de control del cabezal de riego: Válvulas, ventosas, manómetros...			
		Total Ud	1,00	2.071,45	2.071,45
4.3.8	H	Mano de obra para la instalación y conexión de todos los dispositivos de control y accesorios del cabezal de riego			
		Total h	1,00	537,91	537,91
Total subcapítulo 4.3.- CABEZAL DE RIEGO:					11.611,56

4.4.- EQUIPO DE BOMBEO

4.4.1	Ud	Tubería de aspiración de PVC D=125 mm y junta pegada			
		Total Ud	1,00	223,53	223,53
4.4.2	Ud	Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable, de 30 CV de potencia, i/válvula de retención y cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, sin incluir tubería de impulsión, su instalación, ni cable hasta cuadro de mando.			
		Total ud	1,00	5.934,06	5.934,06
Total subcapítulo 4.4.- EQUIPO DE BOMBEO:					6.157,59

Total presupuesto parcial Nº 4 SISTEMA DE RIEGO : 88.597,61

5. ESPALDERA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1.- MATERIALES ESPALDERA					
5.1.1	Ud	Postes exteriores de madera de 2,5 m de largos y de 10 a 12 cm de diámetros, enterrados 70 cm con una inclinación de 70º respecto al terreno.			
		Total Ud	1.100,00	4,12	4.532,00
5.1.2	Ud	Postes metálicos intermedios de acero galvanizado z-275 con recubrimiento de zinc. Dimensiones: 2,4 m de alto, 2 mm de espesor y enterrados 60 cm. Presentan muescas cada 10 cm para la colocación de alambres.			
		Total Ud	12.150,00	2,01	24.421,50
5.1.3	M	Alambre de acero galvanizado 95 % Zn y 5 % Al de diámetro 2,2 mm, que se compra en bobinas de 50 kg con un total de 1613 m cada una.			
		Total m	382.257,30	0,03	11.467,72
5.1.4	M	Alambre de acero galvanizado 95 % Zn y 5 % Al de diámetro 2,7 mm, que se compra en bobinas de 50 kg con un total de 1137 m cada una.			
		Total m	75.982,80	0,06	4.558,97
5.1.5	Ud	Tensores de acero para cables de entre 2 y 3,25 mm de diámetro			
		Total Ud	7.600,00	0,82	6.232,00
5.1.6	M	Alambre de acero galvanizado de 2,2 mm de espesor.			
		Total m	2.000,00	0,03	60,00
5.1.7	Ud	Hélice para anclaje de los vientos al suelo. Formada por una barra de acero de 7 mm de diámetro y 40 cm de longitud, que lleva en un extremo un hélice de 11 cm de diámetro que se entierra, y en el otro un gancho para sujetar al viento.			
		Total Ud	1.100,00	1,27	1.397,00
Total subcapítulo 5.1.- MATERIALES ESPALDERA:					52.669,19
5.2.- ESTABLECIMIENTO ESPALDERA					
5.2.1	H	Personal y maquinaria necesaria para el establecimiento de la espaldera			
		Total h	47,70	65,74	3.135,80
Total subcapítulo 5.2.- ESTABLECIMIENTO ESPALDERA:					3.135,80
Total presupuesto parcial Nº 5 ESPALDERA :					55.804,99

6. SISTEMA SOLAR

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1.- COMPONENTES DEL SISTEMA SOLAR					
6.1.1	Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 255 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 30,62 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,33 A, tensión en circuito abierto (Voc) 37,8 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 8,79 A, eficiencia 15,53%, 60 células de 156x156 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1638x982x40 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m ² , resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m ² , peso 20 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.			
		Total Ud	100,00	117,72	11.772,00
6.1.2	Ud	Inversor central trifásico para conexión a red, capaz de soportar intensidad de entrada de 100 A, eficiencia máxima 96%, con inversor compacto sinusoidal PWM, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, puertos RS-232 y RS-485, dispositivo MaxControl para alarma automática y supervisión del inversor.			
		Total Ud	1,00	18.836,95	18.836,95
6.1.3	Ud	Batería de 600 Ah y 12 V			
		Total Ud	1,00	855,10	855,10
6.1.4	Ud	Regulador de carga			
		Total Ud	1,00	339,42	339,42
Total subcapítulo 6.1.- COMPONENTES DEL SISTEMA SOLAR:					31.803,47
6.2.- CIMENTACIONES					
6.2.1.- Regularización					
6.2.1.1	M ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excavación no autorizados.			
		Total m ²	85,48	6,73	575,28
Total subcapítulo 6.2.1.- Regularización:					575,28
6.2.2.- Superficiales					
6.2.2.1	M ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 29,1 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos excavación no autorizada.			
		Total m ³	52,08	116,93	6.089,71
Total subcapítulo 6.2.2.- Superficiales:					6.089,71
Total subcapítulo 6.2.- CIMENTACIONES:					6.664,99

6. SISTEMA SOLAR

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.3.- ESTRUCTURA					
6.3.1.- Acero					
6.3.1.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S235JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles conformados en frío de la serie C, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.			
		Total kg	1.269,20	1,99	2.525,71
6.3.1.2	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.			
		Total kg	5.146,06	2,04	10.497,96
6.3.1.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 49,0398 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
		Total Ud	4,00	119,53	478,12
6.3.1.4	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 58,2248 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
		Total Ud	8,00	195,32	1.562,56
			<i>Total subcapítulo 6.3.1.- Acero:</i>		<u>15.064,35</u>
			Total subcapítulo 6.3.- ESTRUCTURA:		15.064,35
Total presupuesto parcial Nº 6 SISTEMA SOLAR :					53.532,81

7. CASETA DE RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO					
7.1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.			
		Total m ²	100,00	1,17	117,00
7.1.2	M ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena semidensa, con medios mecánicos, y carga a camión.			
		Total m ³	8,25	10,73	88,52
7.1.3	M ²	Encachado en la caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.			
		Total m ²	41,25	9,79	403,84
Total subcapítulo 7.1.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:					609,36
7.2.- CIMENTACIÓN					
7.2.1	M ²	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.			
		Total m ²	41,25	20,70	853,88
7.2.2	M ³	Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.			
		Total m ³	8,25	175,48	1.447,71
Total subcapítulo 7.2.- CIMENTACIÓN:					2.301,59
7.3.- CERRAMIENTO					
7.3.1	M ²	Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.			
		Total m ²	67,26	26,65	1.792,48
Total subcapítulo 7.3.- CERRAMIENTO:					1.792,48
7.4.- CUBIERTAS					
7.4.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			

7. CASETA DE RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total kg	347,58	1,56	542,22
7.4.2	M2	Formación de faldón de cubierta a base de panel sándwich, constituido por dos aglomerados de 3 mm., de calidad V100 G-E1, hidrófugos y fungicidas, K 0,40, y aislamiento de poliestireno expandido de 15 kg/m3., clasificado M-1 en su reacción al fuego, con un espesor total de 30 mm.; incluye dos listones de madera tipo pino norte de 20x30 mm., encolados y grapados superiormente al panel para sujeción de la teja o pizarra. Fijación del panel a la estructura de madera o metálica mediante tornillos autorroscantes, incluso parte proporcional de perfil PVC y espuma de montaje y sellado para la unión de paneles y remate de cumbrera; medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en su verdadera longitud.			
		Total m2	34,85	25,35	883,45
Total subcapítulo 7.4.- CUBIERTAS:					1.425,67

7.5.- CARPINTERÍA METALICA Y CERRAJERIA

7.5.1	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.			
		Total Ud	1,00	240,77	240,77
7.5.2	M ²	Luna incolora, de 4 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.			
		Total m ²	1,50	27,55	41,33
7.5.3	Ud	Puerta de registro para instalaciones, de acero galvanizado de dos hojas, 1500x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas.			
		Total Ud	2,00	288,08	576,16
7.5.4	M ²	Reja metálica compuesta por bastidor de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, montaje mediante patillas de anclaje.			
		Total m ²	1,50	89,84	134,76
Total subcapítulo 7.5.- CARPINTERÍA METALICA Y CERRAJERIA:					993,02

7.6.- INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

7.6.1	M	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x35 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.			
		Total m	25,00	7,07	176,75

7. CASETA DE RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.6.2	M	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x16 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.			
		Total m	12,00	4,00	48,00
7.6.3	M	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x1,5 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.			
		Total m	0,50	1,15	0,58
7.6.4	M	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm ² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro.			
		Total m	2,50	1,37	3,43
7.6.5	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).			
		Total m	5,00	0,88	4,40
7.6.6	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).			
		Total m	23,00	0,69	15,87
7.6.7	M	Cable multipolar DN-F, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de de sección, con aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de policloropreno (N). Adecuado para bombas de riego sumergibles.			
		Total m	23,00	12,24	281,52
7.6.8	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
		Total m	406,23	2,84	1.153,69
7.6.9	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		Total m	31,00	3,65	113,15
7.6.10	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.			
		Total m	40,00	5,19	207,60
7.6.11	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.			
		Total Ud	1,00	163,26	163,26
7.6.12	M	Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección.			

7. CASETA DE RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total m	23,60	5,33	125,79
7.6.13	Ud	Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 40 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm y base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A.			
		Total Ud	1,00	22,90	22,90
7.6.14	Ud	Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 80 A, poder de corte 100 kA, tamaño 22x58 mm y base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 125 A.			
		Total Ud	1,00	22,99	22,99
7.6.15	Ud	Interruptor de control de potencia, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 6 kA, curva ICP-M.			
		Total Ud	1,00	264,55	264,55
7.6.16	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
		Total Ud	1,00	1.540,54	1.540,54
7.6.17	Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.			
		Total Ud	1,00	14,53	14,53
7.6.18	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.			
		Total Ud	2,00	17,20	34,40
7.6.19	Ud	Base portafusible para fusibles cilíndricos de 8,5x31,5 mm, unipolar (1P), de dos módulos, gama básica, intensidad máxima 16 A, tensión asignada 380 V, con fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 2 A, poder de corte 100 kA, tamaño 8,5x31,5 mm, tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.			
		Total Ud	2,00	14,84	29,68
Total subcapítulo 7.6.- INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD:					4.223,63

7.7.- INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

7.7.1	Ud	Luminaria, de 666x100x100 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 18 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoalmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%; instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámparas.			
		Total Ud	6,00	37,62	225,72
Total subcapítulo 7.7.- INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN:					225,72

Total presupuesto parcial Nº 7 CASETA DE RIEGO : 11.571,47

8. NAVE – ESTUDIO Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1.- RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL					
8.1.1	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
		Total Ud	3,00	193,31	579,93
8.1.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
		Total Ud	2,00	293,19	586,38
8.1.3	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x115 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
		Total Ud	2,00	411,93	823,86
8.1.4	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.			
		Total m	6,01	64,23	386,02
8.1.5	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.			
		Total Ud	1,00	202,78	202,78

8. NAVE – ESTUDIO Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1.6	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.			
		Total m	62,73	24,81	1.556,33
8.1.7	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.			
		Total m	6,68	10,10	67,47
Total subcapítulo 8.1.- RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL:					4.202,77

8.2.- NIVELACIÓN

8.2.1	M ²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajado en tierra, con empleo de medios mecánicos.			
		Total m ²	387,90	9,85	3.820,82
8.2.2	M ²	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.			
		Total m ²	387,90	14,49	5.620,67
Total subcapítulo 8.2.- NIVELACIÓN:					9.441,49

8.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

8.3.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.			
		Total m ²	600,00	1,17	702,00
Total subcapítulo 8.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS:					702,00

8.4.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

8.4.1	Ud	Ensayo de penetración dinámica estándar S.P.T., en sondeo, clasificación y marcado de la muestra.			
		Total ud	2,00	22,95	45,90

8. NAVE – ESTUDIO Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.4.2	Ud	Ud. de excavación de calicata en suelos con profundidad hasta 5 m. con retroexcavadora M1+T0.			
			Total ud	3,00	64,63
					193,89
8.4.3	Ud	Otras actividades			
			Total Ud	3,00	90,17
					270,51
			Total subcapítulo 8.4.- ESTUDIO GEOTÉCNICO:		510,30

8.5.- ALCANTARILLADO

8.5.1	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.			
			Total Ud	1,00	845,26
					845,26
			Total subcapítulo 8.5.- ALCANTARILLADO:		845,26

8.6.- AYUDAS ALBAÑILERÍA

8.6.1	M ²	Repercusión por m ² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.			
			Total m ²	100,00	5,03
					503,00
			Total subcapítulo 8.6.- AYUDAS ALBAÑILERÍA:		503,00

Total presupuesto parcial Nº 8 NAVE - ESTUDIO Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO : 16.204,82

9. NAVE – CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

9.1.- REGULARIZACIÓN

- 9.1.1 M² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.
 Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Total m ²	90,80	6,73	<u>611,08</u>
Total subcapítulo 9.1.- REGULARIZACIÓN:			611,08

9.2.- SUPERFICIALES

- 9.2.1 M³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.
 Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
 Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.
 Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Total m ³	47,36	115,00	<u>5.446,40</u>
Total subcapítulo 9.2.- SUPERFICIALES:			5.446,40

9.3.- ARRIOSTRAMIENTOS

- 9.3.1 M³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 52,7 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.
 Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
 Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.
 Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Total m ³	8,10	137,59	<u>1.114,48</u>
Total subcapítulo 9.3.- ARRIOSTRAMIENTOS:			1.114,48

9. NAVE – CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.4.- ACERO ESTRUCTURA					
9.4.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.			
		Total kg	4.666,52	2,04	9.519,70
9.4.2	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.			
		Total kg	5.141,40	2,04	10.488,46
9.4.3	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.			
		Total kg	159,04	2,04	324,44

9. NAVE – CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.4.4	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 57,3973 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.			
		Total Ud	4,00	57,57	230,28
9.4.5	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 73,281 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.			
		Total Ud	8,00	355,42	2.843,36
9.4.6	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,6124 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.			
		Total Ud	4,00	23,08	92,32
9.4.7	Kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.			
		Total kg	2.556,00	2,07	5.290,92
				Total subcapítulo 9.4.- ACERO ESTRUCTURA:	28.789,48
Total presupuesto parcial Nº 9 NAVE - CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA :					35.961,44

10. NAVE – FACHADAS, PARTICIONES Y CUBIERTA

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1.- FÁBRICA NO ESTRUCTURAL				
10.1.1	M ² Hoja de partición interior, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m ³ , fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso.			
		Total m ²:	100,30	27,96
				2.804,39
10.1.2	M ² Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.			
		Total m ²:	351,00	23,14
				8.122,14
		Total subcapítulo 10.1.- FÁBRICA NO ESTRUCTURAL:		10.926,53
10.2.- CUBIERTAS				
10.2.1	M ² Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich.			
		Total m ²:	346,50	28,72
				9.951,48
10.2.2	M ² Lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor.			
		Total m ²:	8,00	258,32
				2.066,56
		Total subcapítulo 10.2.- CUBIERTAS:		12.018,04
		Total presupuesto parcial Nº 10 NAVE - FACHADAS, PARTICIONES Y CUBIERTA :		22.944,57

11. NAVE – CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1.- VIDRIOS					
11.1.1	M ²	Doble acristalamiento Templa.lite “CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR”, 4/6/4 Templa.lite, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Templa.lite incoloro de 4 mm de espesor, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m ² ; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N “SIKA”, compatible con el material soporte, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m ² .			
		Total m ²	6,48	102,79	666,08
11.1.2	M ²	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico “CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR”, Sonor 4+4/6/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 20 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N “SIKA”, compatible con el material soporte.			
		Total m ²	0,96	155,58	149,36
Total subcapítulo 11.1.- VIDRIOS:					815,44
11.2.- CARPINTERÍA					
11.2.1	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U _{h,m} = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7 ^a , según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.			
		Total Ud	1,00	239,85	239,85
11.2.2	Ud	Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 28 mm y marco de 73 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U _{h,m} = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 18 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 8 ^a , según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.			
		Total Ud	4,00	272,96	1.091,84
Total subcapítulo 11.2.- CARPINTERÍA:					1.331,69
11.3.- PUERTAS DE ENTRADA A OFICINA					
11.3.1	Ud	uerta de entrada de 203x92,5x4,5 cm de tablero de madera, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.			
		Total Ud	1,00	462,43	462,43
Total subcapítulo 11.3.- PUERTAS DE ENTRADA A OFICINA:					462,43

11. NAVE – CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.4.- PUERTAS INTERIORES					
11.4.1	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.			
		Total Ud	4,00	193,06	772,24
		Total subcapítulo 11.4.- PUERTAS INTERIORES:			772,24
11.5.- PUERTAS ESPECIALES					
11.5.1	Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura en relieve, con cuarterones, 250x200 cm, con acabado plastificado con PVC (imitación madera), apertura manual.			
		Total Ud	2,00	1.952,72	3.905,44
11.5.2	Ud	Puerta corredera suspendida de doble hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura en relieve, con cuarterones, 400x500 cm, con acabado plastificado con PVC, apertura manual.			
		Total Ud	1,00	2.834,92	2.834,92
		Total subcapítulo 11.5.- PUERTAS ESPECIALES:			6.740,36
11.6.- PROTECCIONES SOLARES					
11.6.1	Ud	Persiana enrollable de lamas de aluminio perfilado, de 45 mm de anchura, acabado blanco, equipada con eje de 60 mm de diámetro, discos, cápsulas, lama de remate y todos sus accesorios, con cajón incorporado (monoblock), y testers, de fácil extracción, de 155x165 mm, de PVC acabado estándar y guías de persiana modelo de PVC, acabado blanco estándar; con permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica 1,2 W/(m²K); colocado en taller encima de la carpintería de 1500x1000 mm; accionamiento manual mediante cinta y recogedor.			
		Total Ud	1,00	148,81	148,81
		Total subcapítulo 11.6.- PROTECCIONES SOLARES:			148,81
Total presupuesto parcial Nº 11 NAVE -CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES :					10.270,97

12. NAVE – INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA					
12.1.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 7,99 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			
		Total Ud	1,00	241,30	241,30
12.1.2	Ud	Alimentación de agua potable, de 1,04 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.			
		Total Ud	1,00	23,91	23,91
12.1.3	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.			
		Total Ud	1,00	120,23	120,23
12.1.4	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
		Total m	41,76	3,17	132,38
12.1.5	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
		Total m	42,68	4,12	175,84
12.1.6	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".			
		Total Ud	4,00	13,79	55,16
12.1.7	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".			
		Total Ud	1,00	13,79	13,79
Total subcapítulo 12.1.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA:					762,61
12.2.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO					
12.2.1	M	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.			
		Total m	18,00	13,97	251,46
12.2.2	M	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, de 75 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
		Total m	7,25	5,03	36,47
12.2.3	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación, conectado al extremo superior de la bajante con unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.			
		Total Ud	1,00	20,99	20,99
12.2.4	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.			
		Total m	51,42	13,94	716,79
12.2.5	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	1,09	7,74	8,44
12.2.6	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	3,10	9,40	29,14

12. NAVE – INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.2.7	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	0,37	12,77	4,72
12.2.8	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m	0,93	19,46	18,10
12.2.9	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.			
		Total Ud	2,00	18,88	37,76
Total subcapítulo 12.2.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO:					1.123,87

12.3.- INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

12.3.1	Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.			
		Total Ud	4,00	169,63	678,52
12.3.2	Ud	Luminaria cuadrada de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72%; cerco exterior de aluminio inyectado; cuerpo interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado mate, de color blanco; reflector de aluminio acabado semimate; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.			
		Total Ud	2,00	198,80	397,60
12.3.3	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.			
		Total Ud	11,00	300,35	3.303,85
12.3.4	Ud	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x87 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de polimetilmetacrilato (PMMA) termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.			
		Total Ud	3,00	382,04	1.146,12
12.3.5	Ud	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación en superficie. Incluso lámparas.			
		Total Ud	1,00	292,28	292,28
12.3.6	Ud	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.			
		Total Ud	3,00	314,04	942,12
Total subcapítulo 12.3.- INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN:					6.760,49

12. NAVE – INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
12.4.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .			
		Total Ud	1,00	528,77	528,77
12.4.2	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.			
		Total Ud	1,00	44,74	44,74
12.4.3	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		Total m	106,29	3,61	383,71
12.4.4	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.			
		Total m	131,05	1,02	133,67
12.4.5	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.			
		Total m	101,74	1,05	106,83
12.4.6	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.			
		Total m	32,80	1,15	37,72
12.4.7	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.			
		Total m	8,21	1,38	11,33
12.4.8	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.			
		Total m	5,67	7,20	40,82
12.4.9	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
		Total m	32,80	7,60	249,28
12.4.10	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).			
		Total m	5,67	12,50	70,88
12.4.11	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).			
		Total m	393,18	0,69	271,29
12.4.12	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).			
		Total m	624,18	0,88	549,28

12. NAVE – INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.4.13	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).			
		Total m	41,05	2,47	101,39
12.4.14	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.			
		Total Ud	1,00	277,43	277,43
12.4.15	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
		Total Ud	1,00	297,90	297,90
12.4.16	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
		Total Ud	1,00	1.306,79	1.306,79
12.4.17	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.			
		Total Ud	1,00	257,59	257,59
12.4.18	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.			
		Total Ud	1,00	134,97	134,97
Total subcapítulo 12.4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA:					4.804,39

12.5.- INSTALACIÓN A.C.S.

12.5.1	Ud	Calentador eléctrico instantáneo para el servicio de A.C.S., mural vertical, con dos escalones de potencia y ajuste automático de la temperatura del agua en función del caudal, potencia de A.C.S. 24 kW, caudal 13,1 l/min, eficiencia energética clase A, perfil de consumo S, alimentación trifásica (400V/50Hz), de 472x236x136 mm. Incluso soporte y anclajes de fijación, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Total Ud	1,00	539,24	539,24
Total subcapítulo 12.5.- INSTALACIÓN A.C.S.:					539,24

12.6.- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

12.6.1	Ud	Suministro e instalación en superficie, de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.			
		Total Ud	2,00	143,37	286,74
12.6.2	Ud	Suministro e instalación en superficie, de luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.			
		Total Ud	3,00	256,54	769,62
Total subcapítulo 12.6.- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS:					1.056,36

Total presupuesto parcial Nº 12 NAVE- INSTALACIONES : 15.046,96

13. NAVE - REVESTIMIENTOS Y AISLAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

13.1.- ALICATADOS

13.1.1	M ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.			
			Total m ²	33,02	25,65
					846,96
			Total subcapítulo 13.1.- ALICATADOS:		846,96

13.2.- PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES

13.2.1	M ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.			
			Total m ²	153,22	5,61
					859,56
13.2.2	M ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal, hasta 3 m de altura.			
			Total m ²	58,05	6,66
					386,61
			Total subcapítulo 13.2.- PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES:		1.246,17

13.3.- CONGLOMERADOS TRADICIONALES

13.3.1	M ²	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.			
			Total m ²	178,64	8,72
					1.557,74
			Total subcapítulo 13.3.- CONGLOMERADOS TRADICIONALES:		1.557,74

13.4.- PAVIMENTOS

13.4.1	M ²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Bib, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.			
			Total m ²	28,22	21,81
					615,48
			Total subcapítulo 13.4.- PAVIMENTOS:		615,48

13. NAVE - REVESTIMIENTOS Y AISLAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.5.- FALSOS TECHOS					
13.5.1	M ²	Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje.			
		Total m ²	58,05	25,11	1.457,64
		Total subcapítulo 13.5.- FALSOS TECHOS:			1.457,64
13.6.- AISLAMIENTOS TÉRMICOS					
13.6.1	M	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
		Total m	8,11	5,18	42,01
13.6.2	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
		Total m	4,18	22,79	95,26
13.6.3	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.			
		Total m	2,56	24,80	63,49
13.6.4	M ²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.			
		Total m ²	62,55	9,75	609,86
13.6.5	M ²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.			
		Total m ²	46,39	10,61	492,20
		Total subcapítulo 13.6.- AISLAMIENTOS TÉRMICOS:			1.302,82
Total presupuesto parcial Nº 13 NAVE- REVESTIMIENTOS Y AISLAMIENTOS :					7.026,81

14. NAVE – MOBILIARIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.1.- ALMACÉN					
14.1.1	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.			
		Total Ud	1,00	72,65	72,65
14.1.2	Ud	Módulo de estantería de acero galvanizado de 1,35 m de largo x 0,8 m de fondo y 3 m de altura, con balda de altura regulable en montaje y hasta 5 niveles.			
		Total Ud	2,00	160,00	320,00
14.1.3	H	Colocación mobiliario			
		Total h	0,50	8,91	4,46
Total subcapítulo 14.1.- ALMACÉN:					397,11
14.2.- SALA DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS					
14.2.1	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.			
		Total Ud	1,00	72,65	72,65
14.2.2	Ud	Armario de acero galvanizado de 2 m de largo x 1 m de ancho y altura 3 m, con al menos 3 niveles, para almacenar los productos fitosanitarios.			
		Total Ud	1,00	698,34	698,34
14.2.3	Ud	Armario de acero galvanizado de 1 m de largo x 1 m de ancho y 3 m de altura, para el almacén de los productos herbicidas.			
		Total Ud	1,00	471,10	471,10
14.2.4	Ud	Pallet de 1 x 1 m para depositar los sacos de azufre.			
		Total Ud	1,00	7,90	7,90
14.2.5	Ud	Instrumentos de limpieza necesarios para mantener en un adecuado estado de seguridad el almacén de productos fitosanitarios.			
		Total Ud	1,00	87,55	87,55
14.2.6	H	Colocación mobiliario			
		Total h	2,00	8,91	17,82
Total subcapítulo 14.2.- SALA DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS:					1.355,36
14.3.- BAÑO Y VESTUARIO					
14.3.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.			
		Total Ud	2,00	551,05	1.102,10
14.3.2	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.			
		Total Ud	1,00	442,45	442,45

14. NAVE – MOBILIARIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.3.3	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.			
		Total Ud	1,00	566,27	566,27
14.3.4	Ud	Portarrollos de papel higiénico, doméstico, con tapa fija, de acero inoxidable AISI 304 con acabado satinado. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.			
		Total Ud	1,00	29,57	29,57
14.3.5	Ud	Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.			
		Total Ud	1,00	50,67	50,67
14.3.6	Ud	Toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, de 430x90 mm. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.			
		Total Ud	2,00	48,04	96,08
14.3.7	Ud	Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.			
		Total Ud	2,00	75,37	150,74
14.3.8	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.			
		Total Ud	2,00	155,99	311,98
Total subcapítulo 14.3.- BAÑO Y VESTUARIO:					2.749,86

14.4.- OFICINA

14.4.1	Ud	Mesa con patas de acero inoxidable y tablero de madera, en forma de L, de dimensiones 1,7 m x 2,3 m, 0,7 de anchura de tablero y 0,78 m de altura, con las esquinas redondeadas.			
		Total Ud	1,00	150,00	150,00
14.4.2	Ud	Silla informática con brazos, de respaldo alto, regulable en altura, base con cinco ruedas.			
		Total Ud	1,00	145,00	145,00
14.4.3	Ud	Silla con ruedas para escritorio común.			
		Total Ud	1,00	66,95	66,95
14.4.4	Ud	Armario de madera doble puerta de apertura con apertura central, de 0,5 m de ancho, 1 m de largo y 1,8 m de altura.			
		Total Ud	1,00	195,70	195,70
14.4.5	Ud	Estantería de madera con baldas de altura regulable y sin puerta de 0,5 m x 0,5 m de dimensiones y 1,8 m de alto, apoyada sobre 5 ruedas.			
		Total Ud	1,00	92,70	92,70
14.4.6	Ud	Aparato de aire acondicionado y caliente eléctrico de temperatura regulable.			
		Total Ud	1,00	350,20	350,20
14.4.7	H	Colocación mobiliario			
		Total h	2,00	8,91	17,82
Total subcapítulo 14.4.- OFICINA:					1.018,37

Total presupuesto parcial Nº 14 NAVE - MOBILIARIO : 5.520,70

15. NAVE – SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
15.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES				
15.1.1	Ud Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.			
	Total Ud	12,00	0,24	2,88
15.1.2	Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.			
	Total Ud	6,00	68,85	413,10
15.1.3	Ud Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 10 usos.			
	Total Ud	3,00	2,55	7,65
15.1.4	Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 10 usos.			
	Total Ud	12,00	1,07	12,84
15.1.5	Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.			
	Total Ud	3,00	2,37	7,11
15.1.6	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 10 usos.			
	Total Ud	12,00	1,41	16,92
15.1.7	Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 5 usos.			
	Total Ud	3,00	2,08	6,24
15.1.8	Ud Juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos.			
	Total Ud	12,00	0,09	1,08
15.1.9	Ud Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 10 usos.			
	Total Ud	12,00	19,12	229,44
15.1.10	Ud Mono de protección, amortizable en 10 usos.			
	Total Ud	12,00	4,08	48,96
15.1.11	Ud Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos.			
	Total Ud	12,00	2,01	24,12
15.1.12	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.			
	Total Ud	12,00	3,02	36,24
Total subcapítulo 15.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES:				806,58

15. NAVE – SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS					
15.2.1	Ud	Protección de hueco horizontal de una arqueta de 60x60 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.			
		Total Ud	3,00	10,83	32,49
15.2.2	Ud	Protección de hueco horizontal de una arqueta de 80x80 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.			
		Total Ud	2,00	14,86	29,72
15.2.3	Ud	Protección de hueco horizontal de una arqueta de 100x100 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por cuatro tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.			
		Total Ud	2,00	19,43	38,86
15.2.4	Ud	Protección de hueco horizontal de la boca de acceso a un pozo de registro de 60 cm de diámetro, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la boca de acceso al pozo de registro de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.			
		Total Ud	1,00	15,59	15,59
15.2.5	Ud	Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos.			
		Total Ud	8,00	1,27	10,16
15.2.6	Ud	Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.			
		Total Ud	2,00	15,88	31,76
15.2.7	M	Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tabloncillos de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tabloncillos.			
		Total m	2,00	19,37	38,74

15. NAVE – SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.2.8	M ²	Protección de hueco de excavación de muro pantalla, mediante placas de rejilla electrosoldada con pletina de acero galvanizado de 30x2 mm en cuadrícula de 30x30 mm, con bastidor electrosoldado, colocadas una junto a otra hasta cubrir la totalidad del hueco, amortizables en 150 usos.			
		Total m ²	250,00	2,50	625,00
15.2.9	Ud	Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana.			
		Total Ud	5,00	10,36	51,80
15.2.10	Ud	Protección de hueco de ventana de entre 165 y 285 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana.			
		Total Ud	4,00	12,80	51,20
15.2.11	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud	2,00	44,99	89,98
15.2.12	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar hasta un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 dispositivo anticaídas deslizante; 2 conectores básicos (clase B); 1 tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo, amortizable en 3 usos. Incluso elementos para fijación mecánica de placas.			
		Total Ud	1,00	219,21	219,21
15.2.13	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud	1,00	8,42	8,42
15.2.14	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud	1,00	16,76	16,76
15.2.15	M	Suministro, montaje y desmontaje de bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, con soportes y cadenas metálicas, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos, fijada al forjado mediante puntales metálicos telescópicos, accesorios y elementos de sujeción, amortizables en 5 usos.			
		Total m	8,00	18,78	150,24
15.2.16	Ud	Suministro, montaje y desmontaje de toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor, amortizable en 5 usos, que impide tanto la emisión del polvo generado por la salida de escombros como el depósito en el contenedor de otros residuos.			
		Total Ud	2,00	13,68	27,36
Total subcapítulo 15.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS:					1.437,29

15. NAVE – SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.3.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS					
15.3.1	Ud	Cartel indicativo de riesgos, de PVC, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, con bridas.			
		Total Ud	2,00	8,26	16,52
15.3.2	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud	2,00	4,42	8,84
15.3.3	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud	2,00	4,42	8,84
15.3.4	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud	2,00	4,42	8,84
15.3.5	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud	2,00	4,80	9,60
15.3.6	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud	2,00	4,80	9,60
15.3.7	M	Cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.			
		Total m	400,00	1,63	652,00
15.3.8	M	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.			
		Total m	10,00	3,01	30,10
Total subcapítulo 15.3.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS:					744,34
15.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
15.4.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con pintura, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC y poliestireno.			
		Total Ud	2,00	105,59	211,18
15.4.2	Ud	Mes de alquiler de caseta para aseos, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), con: estructura metálica, cerramiento de chapa con pintura, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo y puerta en inodoro y cortina en ducha.			
		Total Ud	2,00	168,62	337,24
Total subcapítulo 15.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR:					548,42
15.5.- PRIMEROS AUXILIOS					
15.5.1	Ud	Botiquín de urgencia, provisto de desinfectantes y antisépticos, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, guantes, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas, fijado al paramento con tornillos y tacos.			
		Total Ud	2,00	105,21	210,42
Total subcapítulo 15.5.- PRIMEROS AUXILIOS:					210,42
Total presupuesto parcial Nº 15 SEGURIDAD Y SALUD :					3.747,05

RESUMEN PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEC)

1. Establecimiento del viñedo	
1.1 Preparación del terreno .	15.778,84
1.2 Plantación .	93.648,14
1.3 Análisis y estudios previos .	350,20
Total 1 Establecimiento del viñedo	109.777,18
2 Maquinaria	
2.1 Maquinaria propia .	78.316,88
total 2 maquinaria	78.316,88
3 Obras en viñedo	
3.1 Pozo .	1.794,19
3.2 Compactación de caminos .	4.800,00
total 3 obras en viñedo	6.594,19
4 Sistema de riego	
4.1 Movimientos de tierra .	9.863,55
4.2 Colocación de tuberías .	60.964,91
4.3 Cabezal de riego .	11.611,56
4.4 Equipo de bombeo .	6.157,59
total 4 sistema de riego	88.597,61
5 Espaldera	
5.1 Materiales espaldera .	52.669,19
5.2 Establecimiento espaldera .	3.135,80
total 5 espaldera	55.804,99
6 Sistema solar	
6.1 Componentes del sistema solar .	31.803,47
6.2 Cimentaciones	6.664,99
6.3 Estructura	15.064,35
total 6 sistema solar	53.532,81
7 Caseta de riego	
7.1 Acondicionamiento del terreno .	609,36
7.2 Cimentación .	2.301,59
7.3 Cerramiento .	1.792,48
7.4 Cubiertas .	1.425,67
7.5 Carpintería metálica y cerrajería .	993,02
7.6 Instalación de electricidad .	4.223,63
7.7 Instalación de iluminación .	225,72
total 7 caseta de riego	11.571,47

8 Nave - estudio y acondicionamiento del terreno

8.1 Red de saneamiento horizontal .	4.202,77
8.2 Nivelación .	9.441,49
8.3 Movimiento de tierras .	702,00
8.4 Estudio geotécnico .	510,30
8.5 Alcantarillado .	845,26
8.6 Ayudas albañilería .	503,00

Total 8: Nave - Estudio y acondicionamiento del terreno **16.204,82**

9 Nave - cimentaciones y estructura

9.1 Regularización .	611,08
9.2 Superficiales .	5.446,40
9.3 Arriostramientos .	1.114,48
9.4 Acero estructura .	28.789,48

Total 9 nave - Cimentaciones y estructura **35.961,44**

10 Nave - fachadas, particiones y cubierta

10.1 Fábrica no estructural .	10.926,53
10.2 Cubiertas .	12.018,04

Total 10: Nave - Fachadas, particiones y cubierta **22.944,57**

11 Nave -carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

11.1 Vidrios .	815,44
11.2 Carpintería .	1.331,69
11.3 Puertas de entrada a oficina .	462,43
11.4 Puertas interiores .	772,24
11.5 Puertas especiales .	6.740,36
11.6 Protecciones solares .	148,81

Total 11: Nave - Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares **10.270,97**

12 Nave- instalaciones

12.1 Instalación de fontanería .	762,61
12.2 Instalación de saneamiento .	1.123,87
12.3 Instalación de iluminación .	6.760,49
12.4 Instalación eléctrica .	4.804,39
12.5 Instalación A.C.S. .	539,24
12.6 Instalación contra incendios .	1.056,36

Total 12: Nave – Instalaciones **15.046,96**

13 Nave- revestimientos y aislamientos

13.1 Alicatados .	846,96
13.2 Pinturas en paramentos interiores .	1.246,17

13.3 Conglomerados tradicionales .	1.557,74
13.4 Pavimentos .	615,48
13.5 Falsos techos .	1.457,64
13.6 Aislamientos térmicos .	1.302,82
Total 13: Nave - Revestimientos y aislamientos	7.026,81
14 Nave - mobiliario	
14.1 Almacén .	397,11
14.2 Sala de productos fitosanitarios .	1.355,36
14.3 Baño y vestuario .	2.749,86
14.4 Oficina .	1.018,37
Total 14: Nave – Mobiliario	5.520,70
15 Seguridad y salud	
15.1 Protecciones individuales .	806,58
15.2 Protecciones colectivas .	1.437,29
15.3 Señalización de obras .	744,34
15.4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar .	548,42
15.5 Primeros auxilios .	210,42
Total 15: Seguridad y salud	3.747,05
<hr/> PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	<hr/> 520.918,45

PRESUPUESTO GENERAL

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)

1 Establecimiento del viñedo.....	109.777,18
2 Maquinaria.....	78.316,88
3 Obras en viñedo.....	6.594,19
4 Sistema de riego.....	88.597,61
5 Espaldera.....	55.804,99
6 Sistema solar.....	53.532,81
7 Caseta de riego.....	11.571,47
8 Nave - estudio y acondicionamiento del terreno.....	16.204,82
9 Nave - cimentaciones y estructura.....	35.961,44
10 Nave - fachadas, particiones y cubierta.....	22.944,57
11 Nave -carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	10.270,97
12 Nave- instalaciones.....	15.046,96
13 Nave- revestimientos y aislamientos.....	7.026,81
14 Nave - mobiliario.....	5.520,70
15 Seguridad y salud.....	3.747,05
TOTAL (PEM)	520.918,45

2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)

PEM.....	520.918,45
Gastos generales (GG) 13 % PEM.....	67.719,40
Beneficio industrial (BI) 6 % PEM.....	31.255,11
21% IVA.....	130.177,52
TOTAL (PEC)	750.070,48

3. PRESUPUESTO GENERAL

PEC.....	750.070,48
Honorarios redacción del Proyecto 2 % PEM.....	10.418,37
Honorarios de la dirección de Obra 2 % PEM.....	10.418,37
Honorarios de coordinación de Seguridad y Salud 1 % PEM.....	5.209,18
21% IVA de los honorarios	5.469,65

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 781.586,05

DOCUMENTO 6.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE GENERAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Memoria descriptiva
2. Pliego de condiciones particulares
3. Mediciones y presupuesto
4. Anejos: fichas de prevención de riesgos

DOCUMENTO 6.
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1. <u>MEMORIA DESCRIPTIVA</u>	1
1.1. Introducción	1
1.1.1. Justificación	1
1.1.2. Objeto	1
1.1.3. Contenido	2
1.1.4. Ámbito de aplicación	3
1.1.5. Variaciones	3
1.1.6. Agentes intervinientes	3
1.2. Datos identificativos de la obra	4
1.2.1. Datos generales	4
1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra	4
1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra	4
1.2.4. Tipología de obra	4
1.2.5. Datos relativos al momento en el que se redacta este ESS	4
1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra	4
1.3.1. Accesos a la obra y vías de circulación	5
1.3.2. Existencia de servicios urbanos	5
1.3.3. Servicios urbanos afectados	5
1.3.4. Presencia de tráfico rodado en vía urbana e interferencias con el mismo	5
1.3.5. Interferencias con la circulación peatonal en vía urbana	5
1.3.6. Circulación de peatones y vehículos en el interior de la obra	5
1.3.7. Existencia de líneas eléctricas aéreas y enterradas en tensión	5
1.3.8. Existencia de canalizaciones enterradas que atraviesan el solar	5
1.3.9. Interferencias con medianeras de edificios colindantes	5
1.3.10. Tipo de cubierta	6
1.3.11. Interferencias con otras edificaciones	6
1.3.12. Servidumbres de paso	6
1.3.13. Topografía del terreno	6
1.3.14. Características del terreno	6
1.3.15. Condiciones climáticas y ambientales	6

1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra	6
1.4.1. Señalización de accesos	6
1.5. Instalación eléctrica provisional de obra	6
1.5.1. Interruptores	7
1.5.2. Tomas de corriente	7
1.5.3. Cables	7
1.5.4. Instalación de alumbrado	7
1.6. Otras instalaciones provisionales de obra	8
1.6.1. Zona de almacenamiento y acopio de materiales	8
1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores	8
1.7.1. Vestuarios	8
1.7.2. Aseos	9
1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios	9
1.8.1. Medios de auxilio en obra	9
1.8.2. Medidas en caso de emergencia	10
1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista	10
1.8.4. Llamadas en caso de emergencia	11
1.9. Instalación contra incendios	12
1.9.1. Cuadro eléctrico	12
1.9.2. Zonas de almacenamiento	12
1.9.3. Casetas de obra	13
1.9.4. Trabajos de soldadura	13
1.10. Señalización e iluminación de seguridad	14
1.10.1. Señalización	14
1.10.2. Iluminación	14
1.11. Riesgos laborales	15
1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra	15
1.11.2. Relación de riesgos evitables	17
1.11.3. Relación de riesgos no evitables	18
1.12. Trabajos que implican riesgos especiales	18
1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.	18

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Introducción

1.1.1. Justificación

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

1.1.2. Objeto

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

En el presente Estudio de seguridad y salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de seguridad y salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

1.1.3. Contenido

El Estudio de seguridad y salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de seguridad y salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

Memoria

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

Pliego de condiciones particulares

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

Mediciones y Presupuesto

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

Anejos

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

Planos

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

1.1.4. Ámbito de aplicación

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.1.5. Variaciones

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

1.1.6. Agentes intervinientes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Autores del Estudio de Seguridad y Salud	Elena Encinas Monge Estudiante de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	Elena Encinas Monge Estudiante de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Contratistas y subcontratistas	Por determinar
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	Por determinar

1.2. Datos identificativos de la obra

1.2.1. Datos generales

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Denominación del proyecto	Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en Villatuelda (Burgos)
Emplazamiento	Burgos (Burgos)
Superficie de la parcela (m ²)	Nave: 4.777 m ² Caseta de riego: 3.175,2 m ² Placas solares: 3.175,2 m ²
Superficies de actuación (m ²)	Nave: 375 m ² Caseta de riego: 29,25 m ² Placas solares: 166,7 m ²
Número de plantas sobre rasante	1
Número de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	520.918,45 €
Presupuesto del ESS	3.747,45€

1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que estén simultáneamente en la obra son 12.

1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 2 meses.

1.2.4. Tipología de obra

Nave agrícola, caseta de riego y estructura para placas solares.

1.2.5. Datos relativos al momento en que se redacta este ESS

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta como etapa final de la redacción del proyecto, previo a su ejecución.

1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

1.3.1. Accesos a la obra y vías de circulación

- La nave agrícola se sitúa a las afueras del municipio, en una parcela de forma irregular con accesos por varios sitios y amplias zonas para circulación de la maquinaria. No hay problema de afluencia de personas al ser una zona poco transitada.
- La caseta de riego y placas solares se van a situar en un recinto formado por tres parcelas agrícolas, en el campo y junto a la plantación de viñedo. La parcela solo tiene acceso delantero, y posee grandes espacios para circulación de maquinaria, sin afluencia de personas.

1.3.2. Existencia de servicios urbanos

- Nave: previo al comienzo de los trabajos se comprobará la existencia de todos los servicios urbanos necesarios para la organización y seguridad de la obra, así como su correcto funcionamiento.
- Caseta de riego: no se dispone de servicios urbanos, pero se comprobará la existencia de todos los medios necesarios para la organización y seguridad de la obra, así como su correcto funcionamiento.

1.3.3. Servicios urbanos afectados

En el caso de la nave se analizará, antes del comienzo de los trabajos, el estado en que se encuentran los bordillos, el pavimento de las aceras colindantes y el resto de los servicios urbanos, registrando de forma gráfica y/o escrita el estado de conservación de estos. Tomando las medidas adecuadas para que tras la finalización de la obra permanezcan inalterados.

1.3.4. Presencia de tráfico rodado en vía urbana e interferencias con el mismo

La presencia de tráfico rodado es mínima, disponiéndose de vías amplias para su circulación, en ambos casos. La realización de la obra no influye en el buen funcionamiento del tránsito de vehículos por la vía pública circundante, luego no es necesaria la toma de actuaciones especiales.

1.3.5. Interferencias con la circulación peatonal en vía urbana

El desarrollo de las obras no afecta especialmente a la circulación de peatones, disponiendo los mismos de zonas para su movimiento alrededor de la parcela.

1.3.6. Circulación de peatones y vehículos en el interior de la obra

Se señalizan y regulan las zonas para el tránsito de peatones y vehículos por el interior de la parcela mediante los medios necesarios.

1.3.7. Existencia de líneas eléctricas aéreas y enterradas en tensión

No existen tendidos eléctricos que sea necesario desviar o proteger en el interior de la parcela.

1.3.8. Existencia de canalizaciones enterradas que atraviesan el solar

No hay canalizaciones que atraviesen el solar, más allá de las proyectadas que se desarrollarán durante las obras.

1.3.9. Interferencias con medianeras de edificios colindantes

No hay medianeras, ni interferencias con edificios colindantes, al ser una edificación aislada, en la que se respetan los retranqueos establecidos por las Normas Urbanísticas.

1.3.10. Tipo de cubierta

El tipo de cubierta es inclinada, lo que influirá en la toma de decisiones sobre la colocación de equipos auxiliares, andamiajes, etc. Que deben garantizar la seguridad durante el desarrollo de las obras.

1.3.11. Interferencias con otras edificaciones

No hay interferencia con otras edificaciones.

1.3.12. Servidumbres de paso

Se debe comprobar la existencia de incertidumbres de paso que puedan afectar a la circulación de vehículos y peatones en el interior de la parcela, así como las de otras compañías que sea necesario evitar, a pesar de no haberse detectado en la elaboración del proyecto.

1.3.13. Topografía del terreno

Se analizará la topografía del entorno en que estará situada la obra, ya que puede ser conveniente adoptar medidas para impedir la entrada masiva de agua en caso de que se prevean lluvias fuertes, que puedan originar gran peligro, en especial durante las fases de excavación y cimentación.

1.3.14. Características del terreno

Se analizarán las características del terreno sobre el que se asentará la obra, recogidas en el correspondiente Estudio Geotécnico realizado en el solar, y la profundidad de la excavación definida en el proyecto, para poder adoptar decisiones técnicas sobre los procedimientos de trabajo, taludes, bataches, rampas, etc.

1.3.15. Condiciones climáticas y ambientales

El emplazamiento de la obra es en Villatuenda (Burgos), municipio con altitud sobre el nivel del mar de 910 m. La temperatura exterior media anual es de 11.5 °C, con heladas en invierno y temperaturas cálidas en verano.

1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra

1.4.1. Señalización de accesos

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

1.5. Instalación eléctrica provisional de obra

- Nave: previa petición a la empresa suministradora, se realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.
- Caseta de riego: el cuadro general y resto de dispositivos eléctricos se conectarán a la corriente proveniente de las placas solares, después de pasar por un inversor que la transforma en corriente alterna, la adecuada para el uso.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

1.5.1. Interruptores

La función básica de los interruptores consiste en cortar la continuidad del paso de corriente entre el cuadro de obra y las tomas de corriente del mismo. Pueden ser interruptores puros, como es el caso de los seccionadores, o desempeñar a la vez funciones de protección contra cortocircuitos y sobrecargas, como es el caso de los magnetotérmicos.

Se ajustarán expresamente a las disposiciones y especificaciones reglamentarias, debiéndose instalar en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad, debidamente señalizadas y colocadas en paramentos verticales o en pies derechos estables.

1.5.2. Tomas de corriente

Las tomas de corriente serán bases de enchufe tipo hembra, protegidas mediante una tapa hermética con resorte, compuestas de material aislante, de modo que sus contactos estén protegidos. Se anclarán en la tapa frontal o en los laterales del cuadro general de obra o de los cuadros auxiliares.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permitan dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas. Cada toma suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta y dispondrá de un cable para la conexión a tierra. No deberán nunca desconectarse tirando del cable.

1.5.3. Cables

Los cables y las mangueras eléctricas tienen la función de transportar hasta el punto de consumo la corriente eléctrica que alimenta las instalaciones o maquinarias. Se denomina cable cuando se trata de un único conductor y manguera cuando está formado por un conjunto de cables aislados individualmente, agrupados mediante una funda protectora aislante exterior.

Los conductores utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos, y tendrán una sección suficiente para soportar una tensión nominal mínima de 440 V. En el caso de acometidas, su tensión nominal será como mínimo de 1000 V.

La distribución desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios o de planta se efectuará mediante canalizaciones aéreas a una altura mínima de 2,5 m en las zonas de paso de peatones y de 5,0 m en las de paso de vehículos. Cuando esto no sea posible, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, debidamente canalizados, señalizados y protegidos.

Los extremos de los cables y mangueras estarán dotados de clavijas de conexión, quedando terminantemente prohibidas las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe. En caso de tener que efectuar empalmes provisionales entre mangueras, éstos se realizarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad, disponiéndose elevados fuera del alcance de los operarios, nunca tendidos por el suelo. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas.

1.5.4. Instalación de alumbrado

Las zonas de trabajo se iluminarán mediante aparatos de alumbrado portátiles, proyectores, focos o lámparas, cuyas masas se conectarán a la red general de tierra. Serán de tipo protegido contra chorros de agua, con un grado de protección mínimo IP 447.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

1.6. Otras instalaciones provisionales de obra

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

1.6.1. Zona de almacenamiento y acopio de materiales

En la zona de almacenamiento y acopio de materiales se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se situará, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la construcción.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Se apilarán los materiales de manera ordenada sobre calzados de madera, de forma que la altura de almacenamiento no supere la indicada por el fabricante.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento y acopio de los materiales hasta el lugar de su utilización en la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

1.7.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo.

La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

1.7.2. Aseos

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.8.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurcromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.

- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.8.2. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

1.8.4. Llamadas en caso de emergencia

En caso de emergencia por accidente, incendio, etc.	
112	
<p style="text-align: center;">Centro de salud Roa Ctra. Mambrilla, s/n 09300 Roa (Burgos)</p>	
Tiempo estimado: 20 minutos	

ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS

Especificar despacio y con voz muy clara:

1	¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo que desempeña en la obra.
2	¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: identificación del emplazamiento de la obra.
3	¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO

Ambulancias	112
Bomberos	080
Policía nacional	091
Policía local	112
Guardia civil	947551122
Mutua de accidentes de trabajo	947507464

COMUNICACIÓN AL EQUIPO TÉCNICO

Jefe de obra	A designar por el constructor
Responsable de seguridad de la empresa	A designar por el constructor
Coordinador de seguridad y salud	A designar por el constructor
Servicio de prevención de la obra	A designar por el constructor

Nota: Se deberán situar copias de esta hoja en lugares fácilmente visibles de la obra, para la información y conocimiento de todo el personal.

1.9. Instalación contra incendios

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación con su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

1.9.1. Cuadro eléctrico

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO₂ junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

1.9.2. Zonas de almacenamiento

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Clase de fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado
A	Materiales sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO2
D	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir

1.9.3. Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

1.9.4. Trabajos de soldadura

Se deberá tener especial cuidado en el mantenimiento de los equipos de soldadura.

Para extinguir fuegos incipientes ocasionados por partículas incandescentes originadas en operaciones de corte y soldadura, se esparcirá sobre el lugar recalentado arena abundante, que posteriormente se empañará con agua.

Se colocarán junto a la zona de trabajo, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, extintores de carro con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible.

En las fichas de seguridad que aparecen en los Anejos, se explicitan las circunstancias que requieren de extintor.

1.10. Señalización e iluminación de seguridad

1.10.1. Señalización

Se señalizarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los cuadros eléctricos general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.

No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.

1.10.2. Iluminación

Se dispondrá la iluminación adecuada en las diferentes zonas de trabajo de la obra, bien sea natural o, si ésta fuera insuficiente, estableciéndose equipos de iluminación artificial con un grado de iluminación mínimo de 100 lux, de modo que se garantice la realización de los trabajos con seguridad. Los aparatos de iluminación mediante elementos portátiles, focos, lámparas o proyectores, dispondrán de mango aislante, el casquillo no será metálico y se alimentarán a una tensión máxima de 24 voltios (tensión de seguridad), con un grado de protección mínima IP 447.

Los aparatos para la iluminación de las zonas de trabajo se situarán a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los trabajadores. Siempre que sea posible, la iluminación se efectuará de forma cruzada para evitar posibles sombras. Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones no serán intercambiables con otros elementos similares utilizados en instalaciones de voltaje superior.

1.11. Riesgos laborales

1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra

Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
03		Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
05		Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.
06		Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
07		Choque contra objetos inmóviles.	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque contra objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
11		Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones musculoesqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.
18		Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Explosión.	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
21		Incendio.	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.
22		Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
23		Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
24		Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
25		Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).
27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.
31		Otros.	

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

1.11.2. Relación de riesgos evitables

A continuación se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo.	Control de sus libros de mantenimiento.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.	Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.	Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica.

1.11.3. Relación de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

1.12. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.

La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.

Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.

A continuación se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar.

Trabajos: Limpieza o reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados.

Trabajos: Limpieza o reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
05		Caída de objetos desprendidos.	Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios interiores.

Trabajos: Aplicación de pinturas y barnices.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de las actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

Valladolid, 24 de mayo de 2020

Elena Encinas Monge

Alumna del grado de ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

ÍNDICE

2. <u>PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES</u>	1
2.1. Introducción	1
2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra	1
2.2.1. Y. Seguridad y salud	1
2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades	12
2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas	12
2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad	13
2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	14
2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución	14
2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra	14
2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios	15
2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas	15
2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra	15
2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores	15
2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra	16
2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra	19
2.4.1. Promotor de las obras	19
2.4.2. Contratista	20
2.4.3. Subcontratista	21
2.4.4. Trabajador autónomo	21
2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena	21
2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción	21
2.4.7. Projectista	22
2.4.8. Dirección facultativa	22
2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	22
2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución	22

2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra	23
2.5.1. Estudio de seguridad y salud	23
2.5.2. Plan de seguridad y salud	23
2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud	23
2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo	23
2.5.5. Libro de incidencias	24
2.5.6. Libro de órdenes	24
2.5.7. Libro de visitas	24
2.5.8. Libro de subcontratación	24
2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud	25
2.6.1. Mediciones y presupuestos	25
2.6.2. Certificaciones	25
2.6.3. Disposiciones Económicas	25
2.7. Condiciones técnicas	26
2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales	26
2.7.2. Medios de protección individual	25
2.7.3. Medios de protección colectiva	28
2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra	30
2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra	31
2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores	31
2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios	32
2.7.8. Instalación contra incendios	32
2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad	32
2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas	34
2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas	34
2.7.12. Exposición al ruido	34
2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación	34

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1. Introducción

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en Villatuelda (Burgos)", situada en Burgos (Burgos), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra

A continuación se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

2.2.1. Y. Seguridad y salud

- **Ley de Prevención de Riesgos Laborales**

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

- **Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

- **Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

- **Manipulación de cargas**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de

seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

- **Utilización de equipos de trabajo**

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

- **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

- **Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión**

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

- **Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

- **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.2.1.2. YI. Equipos de protección individual

- **Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

- **Utilización de equipos de protección individual**

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.2.1.3.1. YMM. Material médico

- **Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social**

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

- **DB-HS Salubridad**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

- **Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

- **Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

- **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones**

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

2.2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.2.1.5.1. YSB. Balizamiento

- **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

- **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.2.1.5.2. YSS. Señalización de seguridad y salud

- **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas

2.3.1.1. Servicio de Prevención

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

2.3.1.2. Delegado de Prevención

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

2.3.1.3. Comité de Seguridad y Salud

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

2.3.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

2.3.1.5. Formación de los trabajadores en materia preventiva

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

2.3.1.6. Información a los trabajadores sobre el riesgo

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras. Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de estos.

2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas. Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de la obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurren varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.

- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación a la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.
- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

2.3.10.1. Normas generales

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio. Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación con el proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control de este, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.

- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

2.3.10.2. Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte del mismo, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

2.3.10.3. Puestos de trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

2.3.10.4. Zonas de riesgo especial

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de modo visible e inteligible.

2.3.10.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

2.3.10.6. Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

2.4.1. Promotor de las obras

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo estudio de seguridad y salud, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de seguridad y salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

2.4.2. Contratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrá de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Éste comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de seguridad y salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.3. Subcontratista

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

2.4.4. Trabajador autónomo

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de

utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

2.4.7. Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

2.4.8. Dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

2.5.1. Estudio de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

2.5.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de seguridad y salud. El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

2.5.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto. Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo. El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

2.5.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra. Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

2.5.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

2.5.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud

2.6.1. Mediciones y presupuestos

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

2.6.2. Certificaciones

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidades ejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito imprescindible la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones establecidas que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

2.6.3. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios

- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

2.7. Condiciones técnicas

2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.
- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos en relación al diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2. Medios de protección individual

2.7.2.1. Condiciones generales

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.
- Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.
- El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.
- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.
- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.
- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.
- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2.2. Control de entrega de los equipos

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debe contener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.

- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.7.3. Medios de protección colectiva

2.7.3.1. Condiciones generales

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.
- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.
- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.

- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata. Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.
- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.3.2. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

2.7.3.3. Sistemas de control de accesos a la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las

personas autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra

2.7.4.1. Condiciones generales

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

2.7.4.2. Personal instalador

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

2.7.4.3. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo

a una altura de 30 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.

2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra

2.7.5.1. Instalación de agua potable y saneamiento

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

2.7.5.2. Almacenamiento y señalización de productos

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso. Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios. Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.
- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.
- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

2.7.8. Instalación contra incendios

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad

2.7.9.1. Señalización de la obra: normas generales

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos que se consideran importantes para la seguridad de los trabajadores. La puesta en práctica del sistema de señalización en obra, no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra. La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

2.7.9.2. Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos, deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

2.7.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales normalizado previamente establecido.

2.7.9.4. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta, que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia, así como los deslumbramientos indirectos, producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.

Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

2.7.12. Exposición al ruido

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

Valladolid, 24 de mayo de 2020

Elena Encinas Monge

Alumna del grado de ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 6.
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ÍNDICE

1.	Mediciones	1
2.	Cuadro precios Nº1	5
3.	Cuadro precios Nº2	9
4.	Presupuesto de seguridad y salud	16

1. MEDICIONES

Mediciones de Seguridad y Salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES			
15.1.1	Ud	Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.	Total Ud : 12,000
15.1.2	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.	Total Ud 6,000
15.1.3	Ud	Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 10 usos.	Total Ud 3,000
15.1.4	Ud	Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 10 usos.	Total Ud 12,000
15.1.5	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	Total Ud 3,000
15.1.6	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 10 usos.	Total Ud 12,000
15.1.7	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 5 usos.	Total Ud 3,000
15.1.8	Ud	Juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos.	Total Ud 12,000
15.1.9	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 10 usos.	Total Ud 12,000
15.1.10	Ud	Mono de protección, amortizable en 10 usos.	Total Ud 12,000
15.1.11	Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos.	Total Ud 12,000

15.1.12	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	Total Ud	12,000
---------	----	---	-----------------	---------------

15.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

15.2.1	Ud	Protección de hueco horizontal de una arqueta de 60x60 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	Total Ud	3,000
15.2.2	Ud	Protección de hueco horizontal de una arqueta de 80x80 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	Total Ud	2,000
15.2.3	Ud	Protección de hueco horizontal de una arqueta de 100x100 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por cuatro tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	Total Ud	2,000
15.2.4	Ud	Protección de hueco horizontal de la boca de acceso a un pozo de registro de 60 cm de diámetro, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la boca de acceso al pozo de registro de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	Total Ud	1,000
15.2.5	Ud	Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos.	Total Ud	8,000
15.2.6	Ud	Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.	Total Ud	2,000
15.2.7	M	Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tabloncillos de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tabloncillos.	Total m	2,000

15.2.8	M ²	Protección de hueco de excavación de muro pantalla, mediante placas de rejilla electrosoldada con pletina de acero galvanizado de 30x2 mm en cuadrícula de 30x30 mm, con bastidor electrosoldado, colocadas una junto a otra hasta cubrir la totalidad del hueco, amortizables en 150 usos.	Total m² :	250,000
15.2.9	Ud	Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana.	Total Ud :	5,000
15.2.10	Ud	Protección de hueco de ventana de entre 165 y 285 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana.	Total Ud :	4,000
15.2.11	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.	Total Ud :	2,000
15.2.12	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar hasta un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 dispositivo anticaídas deslizante; 2 conectores básicos (clase B); 1 tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo, amortizable en 3 usos. Incluso elementos para fijación mecánica a paramento de las placas de anclaje.	Total Ud :	1,000
15.2.13	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.	Total Ud :	1,000
15.2.14	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.	Total Ud :	1,000
15.2.15	M	Suministro, montaje y desmontaje de bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, con soportes y cadenas metálicas, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos, fijada al forjado mediante puntales metálicos telescópicos, accesorios y elementos de sujeción, amortizables en 5 usos.	Total m :	8,000
15.2.16	Ud	Suministro, montaje y desmontaje de toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor, amortizable en 5 usos, que impide tanto la emisión del polvo generado por la salida de escombros como el depósito en el contenedor de otros residuos ajenos a la obra.	Total Ud :	2,000

15.3.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

- 15.3.1 Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.

		Total Ud :	2,000
15.3.2	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
		Total Ud :	2,000
15.3.3	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
		Total Ud :	2,000
15.3.4	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
		Total Ud :	2,000
15.3.5	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
		Total Ud :	2,000
15.3.6	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
		Total Ud :	2,000
15.3.7	M	Cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	
		Total m :	400,000
15.3.8	M	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	
		Total m :	10,000

15.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

15.4.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	
		Total Ud :	2,000
15.4.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	
		Total Ud :	2,000

15.5.- PRIMEROS AUXILIOS

15.5.1	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	
		Total Ud :	2,000

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		En cifra (Euros - €)	En letra (Euros - €)
15.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
15.1.1	Ud Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.	0,24	VEINTICUATRO CÉNTIMOS
15.1.2	Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.	68,85	SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.1.3	Ud Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 10 usos.	2,55	DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.1.4	Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 10 usos.	1,07	UN EURO CON SIETE CÉNTIMOS
15.1.5	Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	2,37	DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.1.6	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 10 usos.	1,41	UN EURO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
15.1.7	Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 5 usos.	2,08	DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
15.1.8	Ud Juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos.	0,09	NUEVE CÉNTIMOS
15.1.9	Ud Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 10 usos.	19,12	DIECINUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
15.1.10	Ud Mono de protección, amortizable en 10 usos.	4,08	CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
15.1.11	Ud Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos.	2,01	DOS EUROS CON UN CÉNTIMO
15.1.12	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	3,02	TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS
15.2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
15.2.1	Ud Protección de hueco horizontal de una arqueta de 60x60 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. 8 usos.	10,83	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

15.2.2	Ud Protección de hueco horizontal de una arqueta de 80x80 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	14,86	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.2.3	Ud Protección de hueco horizontal de una arqueta de 100x100 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por cuatro tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	19,43	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.2.4	Ud Protección de hueco horizontal de la boca de acceso a un pozo de registro de 60 cm de diámetro, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la boca de acceso al pozo de registro de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	15,59	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.2.5	Ud Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos.	1,27	UN EURO CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
15.2.6	Ud Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.	15,88	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.2.7	m Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tablones de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tablones.	19,37	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.2.8	m ² Protección de hueco de excavación de muro pantalla, mediante placas de rejilla electrosoldada con pletina de acero galvanizado de 30x2 mm en cuadrícula de 30x30 mm, con bastidor electrosoldado, colocadas una junto a otra hasta cubrir la totalidad del hueco, amortizables en 150 usos.	2,50	DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
15.2.9	Ud Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana.	10,36	DIEZ EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.2.10	Ud Protección de hueco de ventana de entre 165 y 285 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana.	12,80	DOCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

15.2.11	Ud Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.	44,99	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.2.12	Ud Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar hasta un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 dispositivo anticaídas deslizante; 2 conectores básicos (clase B); 1 tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo, amortizable en 3 usos. Incluso elementos para fijación mecánica a paramento de las placas de anclaje.	219,21	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
15.2.13	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.	8,42	OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.2.14	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.	16,76	DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.2.15	m Suministro, montaje y desmontaje de bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, con soportes y cadenas metálicas, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos, fijada al forjado mediante puntales metálicos telescópicos, accesorios y elementos de sujeción, amortizables en 5 usos.	18,78	DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.2.16	Ud Suministro, montaje y desmontaje de toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor, amortizable en 5 usos, que impide tanto la emisión del polvo generado por la salida de escombros como el depósito en el contenedor de otros residuos ajenos a la obra.	13,68	TRECE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.3 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS			
15.3.1	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	8,26	OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
15.3.2	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,42	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.3.3	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,42	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.3.4	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,42	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.3.5	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,80	CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
15.3.6	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	4,80	CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
15.3.7	m Cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	1,63	UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

15.3.8	m Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	3,01	TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
15.4 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
15.4.1	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	105,59	CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.4.2	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	168,62	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.5 PRIMEROS AUXILIOS			
15.5.1	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	105,21	CIENTO CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

1	YCA020d	Ud	<p>Protección de hueco horizontal de una arqueta de 60x60 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.</p> <p>Mano de obra 8,09 Materiales 2,21 Medios auxiliares 0,21 3 % Costes indirectos 0,32</p> <p style="text-align: right;">Total por Ud.....: 10,83</p> <p>Son DIEZ EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</p>
2	YCA020	Ud	<p>Protección de hueco horizontal de una arqueta de 80x80 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.</p> <p>Mano de obra 10,73 Materiales 3,42 Medios auxiliares 0,28 3 % Costes indirectos 0,43</p> <p style="text-align: right;">Total por Ud.....: 14,86</p> <p>Son CATORCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</p>
3	YCA020c	Ud	<p>Protección de hueco horizontal de una arqueta de 100x100 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por cuatro tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.</p> <p>Mano de obra 13,55 Materiales 4,94 Medios auxiliares 0,37 3 % Costes indirectos 0,57</p> <p style="text-align: right;">Total por Ud.....: 19,43</p> <p>Son DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</p>
4	YCA021	Ud	<p>Protección de hueco horizontal de la boca de acceso a un pozo de registro de 60 cm de diámetro, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la boca de acceso al pozo de registro de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.</p> <p>Mano de obra 11,33 Materiales 3,51 Medios auxiliares 0,30 3 % Costes indirectos 0,45</p> <p style="text-align: right;">Total por Ud.....: 15,59</p> <p>Son QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</p>

5	YCA026	Ud	<p>Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos.</p> <p>Mano de obra 1,01 Materiales 0,20 Medios auxiliares 0,02 3 % Costes indirectos 0,04</p> <p>Total por Ud.....: 1,27</p> <p>Son UN EURO CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por Ud</p>
6	YCB040	Ud	<p>Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.</p> <p>Mano de obra 2,02 Materiales 13,10 Medios auxiliares 0,30 3 % Costes indirectos 0,46</p> <p>Total por Ud.....: 15,88</p> <p>Son QUINCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</p>
7	YCB060	m	<p>Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tablones de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tablones.</p> <p>Mano de obra 4,14 Materiales 14,30 Medios auxiliares 0,37 3 % Costes indirectos 0,56</p> <p>Total por m.....: 19,37</p> <p>Son DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por m</p>
8	YCC030	m ²	<p>Protección de hueco de excavación de muro pantalla, mediante placas de rejilla electrosoldada con pletina de acero galvanizado de 30x2 mm en cuadrícula de 30x30 mm, con bastidor electrosoldado, colocadas una junto a otra hasta cubrir la totalidad del hueco, amortizables en 150 usos.</p> <p>Mano de obra 2,02 Materiales 0,36 Medios auxiliares 0,05 3 % Costes indirectos 0,07</p> <p>Total por m².....: 2,50</p> <p>Son DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m²</p>
9	YCK020	Ud	<p>Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana.</p> <p>Mano de obra 2,02 Materiales 7,84 Medios auxiliares 0,20 3 % Costes indirectos 0,30</p> <p>Total por Ud.....: 10,36</p> <p>Son DIEZ EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</p>

10	YCK020b	Ud	<p>Protección de hueco de ventana de entre 165 y 285 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana.</p> <p>Mano de obra 2,02 Materiales 10,17 Medios auxiliares 0,24 3 % Costes indirectos 0,37</p> <p>Total por Ud.....: 12,80</p> <p>Son DOCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud</p>
11	YCL152	Ud	<p>Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.</p> <p>Mano de obra 3,09 Materiales 39,73 Medios auxiliares 0,86 3 % Costes indirectos 1,31</p> <p>Total por Ud.....: 44,99</p> <p>Son CUARENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</p>
12	YCL170	Ud	<p>Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar hasta un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 dispositivo anticaídas deslizante; 2 conectores básicos (clase B); 1 tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo, amortizable en 3 usos. Incluso elementos para fijación mecánica a paramento de las placas de anclaje.</p> <p>Mano de obra 32,73 Materiales 175,93 Medios auxiliares 4,17 3 % Costes indirectos 6,38</p> <p>Total por Ud.....: 219,21</p> <p>Son DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud</p>
13	YCS015	Ud	<p>Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.</p> <p>Mano de obra 2,02 Materiales 5,99 Medios auxiliares 0,16 3 % Costes indirectos 0,25</p> <p>Total por Ud.....: 8,42</p> <p>Son OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</p>
14	YCU010	Ud	<p>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.</p> <p>Mano de obra 2,02 Materiales 13,93 Medios auxiliares 0,32 3 % Costes indirectos 0,49</p> <p>Total por Ud.....: 16,76</p> <p>Son DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</p>

15	YCV010	m	<p>Suministro, montaje y desmontaje de bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, con soportes y cadenas metálicas, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos, fijada al forjado mediante puntales metálicos telescópicos, accesorios y elementos de sujeción, amortizables en 5 usos.</p> <p>Mano de obra 8,09 Materiales 9,78 Medios auxiliares 0,36 3 % Costes indirectos 0,55</p> <p style="text-align: right;">Total por m.....: 18,78</p> <p>Son DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</p>
16	YCV020	Ud	<p>Suministro, montaje y desmontaje de toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor, amortizable en 5 usos, que impide tanto la emisión del polvo generado por la salida de escombros como el depósito en el contenedor de otros residuos ajenos a la obra.</p> <p>Mano de obra 2,02 Materiales 11,00 Medios auxiliares 0,26 3 % Costes indirectos 0,40</p> <p style="text-align: right;">Total por Ud.....: 13,68</p> <p>Son TRECE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</p>
17	YIC010	Ud	<p>Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.</p> <p>Materiales 0,23 3 % Costes indirectos 0,01</p> <p style="text-align: right;">Total por Ud.....: 0,24</p> <p>Son VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud</p>
18	YID020	Ud	<p>Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.</p> <p>Materiales 65,53 Medios auxiliares 1,31 3 % Costes indirectos 2,01</p> <p style="text-align: right;">Total por Ud.....: 68,85</p> <p>Son SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</p>
19	YIJ010c	Ud	<p>Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 10 usos.</p> <p>Materiales 2,43 Medios auxiliares 0,05 3 % Costes indirectos 0,07</p> <p style="text-align: right;">Total por Ud.....: 2,55</p> <p>Son DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</p>
20	YIJ010d	Ud	<p>Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 10 usos.</p> <p>Materiales 1,02 Medios auxiliares 0,02 3 % Costes indirectos 0,03</p> <p style="text-align: right;">Total por Ud.....: 1,07</p> <p>Son UN EURO CON SIETE CÉNTIMOS por Ud</p>

21	YIM010b	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Materiales 2,25 Medios auxiliares 0,05 3 % Costes indirectos 0,07 Total por Ud.....: 2,37 Son DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud
22	YIM010c	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 10 usos. Materiales 1,34 Medios auxiliares 0,03 3 % Costes indirectos 0,04 Total por Ud.....: 1,41 Son UN EURO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud
23	YIO010b	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 5 usos. Materiales 1,98 Medios auxiliares 0,04 3 % Costes indirectos 0,06 Total por Ud.....: 2,08 Son DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por Ud
24	YIO020b	Ud	Juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos. Materiales 0,09 Total por Ud.....: 0,09 Son NUEVE CÉNTIMOS por Ud
25	YIP010b	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 10 usos. Materiales 18,20 Medios auxiliares 0,36 3 % Costes indirectos 0,56 Total por Ud.....: 19,12 Son DIECINUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud
26	YIU005b	Ud	Mono de protección, amortizable en 10 usos. Materiales 3,88 Medios auxiliares 0,08 3 % Costes indirectos 0,12 Total por Ud.....: 4,08 Son CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por Ud
27	YIU050b	Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos. Materiales 1,91 Medios auxiliares 0,04 3 % Costes indirectos 0,06 Total por Ud.....: 2,01 Son DOS EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud

28	YIV020	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.										
			<table border="0"> <tr> <td>Materiales</td> <td>2,87</td> </tr> <tr> <td>Medios auxiliares</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td>3 % Costes indirectos</td> <td>0,09</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Total por Ud.....: 3,02</td> </tr> </table>	Materiales	2,87	Medios auxiliares	0,06	3 % Costes indirectos	0,09	Total por Ud.....: 3,02			
Materiales	2,87												
Medios auxiliares	0,06												
3 % Costes indirectos	0,09												
Total por Ud.....: 3,02													
			Son TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud										
29	YMM010	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.										
			<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra</td> <td>3,99</td> </tr> <tr> <td>Materiales</td> <td>96,16</td> </tr> <tr> <td>Medios auxiliares</td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td>3 % Costes indirectos</td> <td>3,06</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Total por Ud.....: 105,21</td> </tr> </table>	Mano de obra	3,99	Materiales	96,16	Medios auxiliares	2,00	3 % Costes indirectos	3,06	Total por Ud.....: 105,21	
Mano de obra	3,99												
Materiales	96,16												
Medios auxiliares	2,00												
3 % Costes indirectos	3,06												
Total por Ud.....: 105,21													
			Son CIENTO CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud										
30	YPC020	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.										
			<table border="0"> <tr> <td>Materiales</td> <td>100,50</td> </tr> <tr> <td>Medios auxiliares</td> <td>2,01</td> </tr> <tr> <td>3 % Costes indirectos</td> <td>3,08</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Total por Ud.....: 105,59</td> </tr> </table>	Materiales	100,50	Medios auxiliares	2,01	3 % Costes indirectos	3,08	Total por Ud.....: 105,59			
Materiales	100,50												
Medios auxiliares	2,01												
3 % Costes indirectos	3,08												
Total por Ud.....: 105,59													
			Son CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud										
31	YPC010	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.										
			<table border="0"> <tr> <td>Materiales</td> <td>160,50</td> </tr> <tr> <td>Medios auxiliares</td> <td>3,21</td> </tr> <tr> <td>3 % Costes indirectos</td> <td>4,91</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Total por Ud.....: 168,62</td> </tr> </table>	Materiales	160,50	Medios auxiliares	3,21	3 % Costes indirectos	4,91	Total por Ud.....: 168,62			
Materiales	160,50												
Medios auxiliares	3,21												
3 % Costes indirectos	4,91												
Total por Ud.....: 168,62													
			Son CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud										
32	YSB050	m	Cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.										
			<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra</td> <td>1,33</td> </tr> <tr> <td>Materiales</td> <td>0,22</td> </tr> <tr> <td>Medios auxiliares</td> <td>0,03</td> </tr> <tr> <td>3 % Costes indirectos</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Total por m.....: 1,63</td> </tr> </table>	Mano de obra	1,33	Materiales	0,22	Medios auxiliares	0,03	3 % Costes indirectos	0,05	Total por m.....: 1,63	
Mano de obra	1,33												
Materiales	0,22												
Medios auxiliares	0,03												
3 % Costes indirectos	0,05												
Total por m.....: 1,63													
			Son UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m										

33	YSB130	m	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación.	
			Mano de obra	2,06
			Materiales	0,80
			Medios auxiliares	0,06
			3 % Costes indirectos	0,09
			Total por m.....	3,01
			Son TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por m	
34	YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm.	
			Mano de obra	4,10
			Materiales	3,76
			Medios auxiliares	0,16
			3 % Costes indirectos	0,24
			Total por Ud.....	8,26
			Son OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por Ud	
35	YSS030	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Mano de obra	3,07
			Materiales	1,14
			Medios auxiliares	0,08
			3 % Costes indirectos	0,13
			Total por Ud.....	4,42
			Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
36	YSS031	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Mano de obra	3,07
			Materiales	1,14
			Medios auxiliares	0,08
			3 % Costes indirectos	0,13
			Total por Ud.....	4,42
			Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
37	YSS032	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Mano de obra	3,07
			Materiales	1,14
			Medios auxiliares	0,08
			3 % Costes indirectos	0,13
			Total por Ud.....	4,42
			Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
38	YSS033	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Mano de obra	3,07
			Materiales	1,50
			Medios auxiliares	0,09
			3 % Costes indirectos	0,14
			Total por Ud.....	4,80
			Son CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud	
39	YSS034	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Mano de obra	3,07
			Materiales	1,50
			Medios auxiliares	0,09
			3 % Costes indirectos	0,14
			Total por Ud.....	4,80

4. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

Presupuesto de Seguridad y Salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES					
15.1.1	Ud	Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud	12,000	0,24	2,88
15.1.2	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud	6,000	68,85	413,10
15.1.3	Ud	Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud	3,000	2,55	7,65
15.1.4	Ud	Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud	12,000	1,07	12,84
15.1.5	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud	3,000	2,37	7,11
15.1.6	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud	12,000	1,41	16,92
15.1.7	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 5 usos.			
		Total Ud	3,000	2,08	6,24
15.1.8	Ud	Juego de taponos reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud	12,000	0,09	1,08
15.1.9	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud	12,000	19,12	229,44
15.1.10	Ud	Mono de protección, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud	12,000	4,08	48,96
15.1.11	Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud	12,000	2,01	24,12
15.1.12	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.			
		Total Ud	12,000	3,02	36,24

15.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

15.2.1	Ud	Protección de hueco horizontal de una arqueta de 60x60 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	Total Ud	3,000	10,83	32,49
15.2.2	Ud	Protección de hueco horizontal de una arqueta de 80x80 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	Total Ud	2,000	14,86	29,72
15.2.3	Ud	Protección de hueco horizontal de una arqueta de 100x100 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por cuatro tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	Total Ud	2,000	19,43	38,86
15.2.4	Ud	Protección de hueco horizontal de la boca de acceso a un pozo de registro de 60 cm de diámetro, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la boca de acceso al pozo de registro de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 8 usos.	Total Ud	1,000	15,59	15,59
15.2.5	Ud	Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos.	Total Ud	8,000	1,27	10,16
15.2.6	Ud	Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.	Total Ud	2,000	15,88	31,76
15.2.7	M	Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tablones de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tablones.	Total m	2,000	19,37	38,74
15.2.8	M ²	Protección de hueco de excavación de muro pantalla, mediante placas de rejilla electrosoldada con pletina de acero galvanizado de 30x2 mm en cuadrícula de 30x30 mm, con bastidor electrosoldado, colocadas una junto a otra hasta cubrir la totalidad del hueco, amortizables en 150 usos.	Total m²	250,000	2,50	625,00
15.2.9	Ud	Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana.	Total Ud	5,000	10,36	51,80

15.2.10	Ud Protección de hueco de ventana de entre 165 y 285 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana.	Total Ud	4,000	12,80	51,20
15.2.11	Ud Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.	Total Ud	2,000	44,99	89,98
15.2.12	Ud Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante, de 10 m de longitud, para asegurar hasta un operario, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 dispositivo anticaídas deslizante; 2 conectores básicos (clase B); 1 tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno; conjunto de un sujetacables y un terminal manual de acero inoxidable; y 10 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre y guardacable en un extremo, amortizable en 3 usos. Incluso elementos para fijación mecánica a paramento de las placas de anclaje.	Total Ud	1,000	219,21	219,21
15.2.13	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.	Total Ud	1,000	8,42	8,42
15.2.14	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.	Total Ud	1,000	16,76	16,76
15.2.15	M Suministro, montaje y desmontaje de bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, con soportes y cadenas metálicas, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos, fijada al forjado mediante puntales metálicos telescópicos, accesorios y elementos de sujeción, amortizables en 5 usos.	Total m	8,000	18,78	150,24
15.2.16	Ud Suministro, montaje y desmontaje de toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor, amortizable en 5 usos, que impide tanto la emisión del polvo generado por la salida de escombros como el depósito en el contenedor de otros residuos ajenos a la obra.	Total Ud	2,000	13,68	27,36

15.3.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

15.3.1	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	Total Ud	2,000	8,26	16,52
15.3.2	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud	2,000	4,42	8,84
15.3.3	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud	2,000	4,42	8,84
15.3.4	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud	2,000	4,42	8,84
15.3.5	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud	2,000	4,80	9,60

15.3.6	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud	2,000	4,80	9,60
15.3.7	M	Cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.			
		Total m	400,000	1,63	652,00
15.3.8	M	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.			
		Total m	10,000	3,01	30,10

15.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

15.4.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.			
		Total Ud	2,000	105,59	211,18
15.4.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.			
		Total Ud	2,000	168,62	337,24

15.5.- PRIMEROS AUXILIOS

15.5.1	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.			
		Total Ud	2,000	105,21	210,42

Total presupuesto parcial nº 15 SEGURIDAD Y SALUD : 3.747,05

Valladolid, 24 de mayo de 2020

Elena Encinas Monge

Alumna del grado de ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 6
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Maquinaria	1
3. Pequeña maquinaria	5
4. Equipos auxiliares	26
5. Herramientas manuales	39
6. Protecciones individuales (epis)	45
7. Protecciones colectivas	55
8. Oficios previstos	67
9. Unidades de obra	92

ANEJO – FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

1. INTRODUCCIÓN

- Se expone a continuación, en formato de ficha, una serie de procedimientos preventivos de obligado cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral.
- Del amplio conjunto de medios y protecciones, tanto individuales como colectivos, que según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud es necesario utilizar para realizar los trabajos de construcción con la debida seguridad, las recomendaciones contenidas en las fichas pretenden elegir entre las alternativas posibles, aquellas que constituyen un procedimiento adecuado.
- Todo ello con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud, a elaborar por el constructor o constructores que realicen los trabajos propios de la ejecución de la obra. En el Plan de Seguridad y Salud se estudiarán, analizarán, desarrollarán y complementarán las previsiones aquí contenidas, en función del propio sistema de ejecución de la obra que se vaya a emplear, y se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que los constructores propongan como más adecuadas, con la debida justificación técnica, y que, formando parte de los procedimientos de ejecución, vayan a ser utilizados en la obra manteniendo, en todo caso, los niveles de protección aquí previstos.
- Cada constructor realizará una evaluación de los riesgos previstos en estas fichas, basada en las actividades y oficios que realiza, calificando cada uno de ellos con la gravedad del daño que produciría si llegara a materializarse.
- Se han clasificado según:
 - Maquinaria
 - Andamijajes
 - Pequeña maquinaria
 - Equipos auxiliares
 - Herramientas manuales
 - Protecciones individuales (EPIs)
 - Protecciones colectivas
 - Oficios previstos
 - Unidades de obra
- Advertencia importante
Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación. No sustituyen ni eximen de la obligatoriedad que tiene el empresario de la elaboración del Plan de Prevención de Riesgos, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni de los deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.

2. MAQUINARIA

- Se especifica en este apartado la relación de maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella con las condiciones técnicas y de uso que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas la identificación de los riesgos laborales que su utilización puede ocasionar, especificando las medidas preventivas y las protecciones individuales a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, todo ello con el fin de controlar y reducir, en la medida de lo posible, dichos riesgos no evitables.
- Para evitar ser reiterativos, se han agrupado aquellos aspectos que son comunes a todo tipo de maquinaria en la ficha de 'Maquinaria en general', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina a utilizar en esta obra, normas

de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.

- Aquellos otros que son comunes a todas las máquinas que necesitan un conductor para su funcionamiento, se han agrupado en la ficha de 'Maquinaria móvil con conductor', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina móvil con conductor a utilizar en esta obra, requisitos exigibles al conductor, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.

■ Advertencia importante

Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.

2.1. Maquinaria en general

MAQUINARIA EN GENERAL		
Requisitos exigibles a la máquina		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones. ■ Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria. 		
Normas de uso de carácter general		
<ul style="list-style-type: none"> ■ El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento. ■ No se pondrá en marcha la máquina ni se si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente. ■ No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante. ■ Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación. 		
Normas de mantenimiento de carácter general		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.

2.2. Maquinaria móvil con conductor

MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR
Requisitos exigibles al vehículo
Se verificará la validez de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) y se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos asociados a su utilización se encuentran en buen estado y situados en lugares visibles.
Requisitos exigibles al conductor
Quando la máquina circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor tiene la autorización, dispone de la formación específica que fija la normativa vigente, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
Normas de uso de carácter general
<ul style="list-style-type: none">■ Antes de subir a la máquina:<ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará que los recorridos de la máquina en la obra están definidos y señalizados perfectamente.■ El conductor se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo. Se comprobará que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con cualquier elemento.
<ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se verificará la existencia de un extintor en la máquina.■ Se verificará que todos los mandos están en punto muerto.■ Se verificará que las indicaciones de los controles son normales.■ Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada para el conductor.■ Se asegurará la máxima visibilidad mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.■ La cabina estará limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos en la zona de los mandos.■ Al arrancar, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de arranque. No se empezará a trabajar con la máquina antes de que el aceite alcance la temperatura normal de trabajo.
<ul style="list-style-type: none">■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ El conductor utilizará el cinturón de seguridad.■ Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor.■ Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas.■ Se circulará con la luz giratoria encendida.■ Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento.■ La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás.■ Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres.■ El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes.■ No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha.■ No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente.■ No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio.■ En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta. Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina.
<ul style="list-style-type: none">■ Al aparcar la máquina:<ul style="list-style-type: none">■ No se abandonará la máquina con el motor en marcha.■ Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.■ Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas. No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos.

<ul style="list-style-type: none"> ■ En operaciones de transporte de la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. ■ Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina. <p>Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto.</p>		
<p>Normas de mantenimiento de carácter general</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobarán los niveles de aceite y de agua. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma. ■ No se transportarán personas. ■ Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las zonas de acceso a la maquinaria se mantendrán limpias de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán, siempre que sea posible, las vías de paso previstas para la maquinaria en la obra. ■ La maquinaria debe estacionarse en los lugares establecidos, fuera de la zona de paso de los trabajadores.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La maquinaria se estacionará con el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto muerto, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y bloqueada. ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo será estable y horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias. ■ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros. ■ No se bajarán los terrenos con pendiente con el motor parado o en punto muerto, siempre con una marcha puesta. ■ Se evitarán desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de la excavación. ■ Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá en cuenta que las condiciones del terreno pueden haber cambiado y se comprobará el funcionamiento de los frenos. ■ Si la visibilidad en el trabajo disminuye, por circunstancias meteorológicas adversas, por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará hasta que las condiciones mejoren.

	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora. ■ Se informará a la compañía suministradora en el caso de que algún cable presente desperfectos. ■ No se tocará ni se alterará la posición de ningún cable eléctrico. ■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. ■ Se avisará a todos los conductores afectados por este riesgo. ■ Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad. ■ En caso de contacto de la máquina con un cable en tensión, el conductor no saldrá de la cabina si se encuentra dentro ni se acercará a la máquina si se encuentra fuera.
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durante las tareas de llenado con combustible del depósito de la máquina, se desconectará el contacto y se parará la radio. ■ No se soldará ni se aplicará calor cerca del depósito de combustible y se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si el conductor no dispone de suficiente visibilidad, contará con la ayuda de un operario de señalización, con quien utilizará un código de comunicación conocido y predeterminado. ■ Se prestará atención a la señal luminosa y acústica de la máquina. ■ No se pasará por detrás de las máquinas en movimiento. ■ Se respetarán las distancias de seguridad.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La máquina dispondrá de asientos que atenúen las vibraciones.

3. PEQUEÑA MAQUINARIA

- Se expone una relación detallada de la pequeña maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas: las normas de uso, la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.

■ Advertencia importante

Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.

3.1. Amoladora o radial.

<p>op00amo010</p> <p>Amoladora o radial.</p> <p>EPI: casco de protección</p>			
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que el disco se haya detenido completamente antes de depositar la máquina. ■ No se dejará la máquina con el material abrasivo apoyado en el suelo. 			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 	
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 	
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella. 	
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. 	
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo. 	

3.2. Atadora de ferralla.

<p>op00ata010</p> <p>Atadora de ferralla.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Con una mano se sujetará la ferralla y, con la otra, se sujetará la máquina. ■ Cuando la ferralla se encuentre a nivel del suelo, se acoplará a la máquina un bastón extensible que permitirá manejar la máquina sin tener que agacharse. ■ Se seleccionará el alambre adecuado para la máquina en cuestión. ■ Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán una vez se haya quitado la batería. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los alambres que se desprenden.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se introducirán los dedos en las mordazas a no ser que el seguro esté colocado.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

3.3. Atornillador.

<p>op00ato010</p> <p>Atornillador.</p>					
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada. 					
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>			
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 			
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 			
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 			
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. 			
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo. 			
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 					

3.4. Garlopa.

<p>op00cep010</p> <p>Garlopa.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que la cuchilla se haya detenido completamente antes de depositar la máquina. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epc020lj] Casco de protección. 		

3.5. Cizalla.

<p>op00ciz010</p> <p>Cizalla.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la cuchilla ni la pieza de trabajo. ■ La pieza de trabajo se mantendrá sobre una plataforma estable, inmovilizada con mordazas u otros medios de sujeción prácticos. ■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ■ No se utilizará para cortar cables eléctricos, con objeto de evitar posibles descargas. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

3.6. Cizalla para acero en barras corrugadas.

<p>op00ciz020</p> <p>Cizalla para acero en barras corrugadas.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las cuchillas. ■ No se cortará simultáneamente un número de barras superior al permitido. ■ El espacio en torno a la máquina será acorde con la longitud de las barras a cortar. ■ Se señalizará la zona en torno a la máquina durante las operaciones de corte de barras de gran longitud. ■ Los paquetes de barras a cortar se acopiarán en posición horizontal sobre tabloncillos de reparto, no sobrepasando pilas de 1,5 m de altura. ■ Si las barras son muy pesadas, la máquina se apoyará sobre una estructura sólida y estable y se situará un banco de trabajo para el apoyo de las barras al mismo nivel que la máquina, para evitar posturas forzadas. ■ Nunca se realizarán simultáneamente las operaciones de corte y de doblado de barras. ■ Sólo se podrán utilizar las cuchillas recomendadas por el fabricante. ■ Las cuchillas se sustituirán cuando estén rajadas o desgastadas. ■ Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación. ■ No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado. ■ Se apoyará uno de los brazos de la cizalla en el suelo, ejerciendo el esfuerzo necesario sobre el brazo superior. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

3.7. Clavadora neumática.

<p>op00cla010</p> <p>Clavadora neumática.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sólo se utilizará para disparar clavos sobre superficies de madera. ■ No se trasladará ni se dejará abandonada estando cargada con clavos. ■ No se utilizará para disparar clavos en lugares cerrados o poco ventilados, ni donde exista la posibilidad de presencia de vapores inflamables o explosivos. ■ No se dispararán clavos contra objetos inestables susceptibles de ser atravesados, cerca de aristas, en superficies ya agujereadas ni en superficies irregulares. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
	<p>Otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de las grapas o clavos disparados por la máquina.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

3.8. Cortadora manual de metal, de disco.

op00cor020 Cortadora manual de metal, de disco. EPI: casco de protección			
Normas de uso <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ■ Los discos de corte se colocarán correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos. ■ Se seleccionará el disco adecuado para el material que se vaya a cortar. ■ Siempre se utilizará capucha de protección para el disco. ■ Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco. 			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 	
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 	
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella. 	
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable. 	
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. 	
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo. 	

3.9. Fresadora.

<p>op00fre010</p> <p>Fresadora. EPI: casco de protección</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada. ■ No se utilizará para cortar objetos metálicos, tales como clavos y tornillos. ■ Antes de activar el interruptor, se comprobará que se ha liberado el seguro del eje. ■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ■ No se depositará ni se apoyará estando en funcionamiento. ■ Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que la pieza móvil se haya detenido completamente antes de retirarla. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la pieza móvil ni la pieza de trabajo. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

3.10. Grapadora.

<p>op00gra010</p> <p>Grapadora.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sólo se utilizará para disparar grapas sobre superficies de madera. ■ No se trasladará ni se dejará abandonada estando cargada con grapas. ■ No se utilizará para disparar grapas en lugares cerrados o poco ventilados, ni donde exista la posibilidad de presencia de vapores inflamables o explosivos. ■ No se dispararán grapas contra objetos inestables susceptibles de ser atravesados, cerca de aristas, en superficies ya agujereadas ni en superficies irregulares. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
	<p>Otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de las grapas o clavos disparados por la máquina.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

3.11. Llave de impacto.

<p>op00lla010</p> <p>Llave de impacto.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epc020lj] Casco de protección. 		

3.12. Martillo.

<p>op00mar010</p> <p>Martillo.</p>			
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada. ■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la broca ni la pieza de trabajo. 			
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>	
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 	
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 	
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 	
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 	
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. 	
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo. 	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 			

3.13. Roedora.

<p>op00roe010</p> <p>Roedora.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la cuchilla ni la pieza de trabajo. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

3.14. Roscadora de tubos.

op00ros010 Roscadora de tubos.		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

3.15. Rozadora.

<p>op00roz010</p> <p>Rozadora. EPI: casco de protección</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ■ No se dejará la máquina con el disco apoyado en el suelo. ■ Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que el disco se haya detenido completamente antes de depositar la máquina. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Contacto térmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

3.16. Sierra de calar.

<p>op00sie010</p> <p>Sierra de calar.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La pieza de trabajo se mantendrá sobre una plataforma estable, inmovilizada con mordazas u otros medios de sujeción prácticos. ■ No se utilizará si no está correctamente afilada. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Contacto térmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

3.17. Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.

<p>op00sie030</p> <p>Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.</p> <p>EPI: casco de protección</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los pulsadores de puesta en marcha y de detención estarán protegidos de la intemperie, lejos de las zonas de corte y en zonas fácilmente accesibles. ■ En ningún caso se retirará cualquier resto de la pieza de trabajo que se encuentre en el área de corte, mientras la herramienta esté en marcha o el cabezal de la sierra fuera de su posición de descanso. ■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará el disco. ■ Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco. ■ No se depositará ni se apoyará estando en funcionamiento. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. ■ Los cortes se realizarán por vía húmeda.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

3.18. Taladro.

<p>op00tal010</p> <p>Taladro.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la broca ni la pieza de trabajo. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

3.19. Taladro con batidora.

<p>op00tal020</p> <p>Taladro con batidora.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ■ Se limpiará después de cada jornada de trabajo. ■ Se evitará que entre agua dentro de la máquina. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

3.20. Tronzador.

<p>op00tro010</p> <p>Tronzador.</p> <p>EPI: casco de protección</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ■ Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará el disco. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

4. EQUIPOS AUXILIARES

- Se expone una relación detallada de los equipos auxiliares cuya utilización se ha previsto en esta obra. En cada una de estas fichas se incluyen las condiciones técnicas para su utilización, sus normas de instalación, uso y mantenimiento, la identificación de los riesgos durante su uso, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada uno de estos equipos, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.
- Los procedimientos de prevención que se exponen son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de los equipos, contenidos en el manual del fabricante.

■ Advertencia importante

Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.

4.1.Canaleta para vertido del hormigón.

<p>au00auh020</p> <p>Canaleta para vertido del hormigón.</p>													
<p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán cuñas en las ruedas traseras del camión para inmovilizarlo. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no se situará en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido. ■ El camión hormigonera no cambiará de posición mientras se vierte el hormigón. 													
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>													
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Cód.</th> <th style="width: 40%;">Riesgos</th> <th style="width: 50%;">Medidas preventivas a adoptar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Caída de personas a distinto nivel.</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando sea imprescindible que el camión se acerque al borde de una zanja o de un talud durante el vertido del hormigón, se colocará un tope de seguridad. </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Atrapamiento por objetos.</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cualquier cambio de posición del camión hormigonera se hará con la canaleta fija. ■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de despliegue de la canaleta, para evitar amputaciones durante el encaje de los módulos de prolongación de la canaleta. </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Atropello con vehículos.</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas detrás del camión hormigonera durante las maniobras de retroceso. </td> </tr> </tbody> </table>	Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar		Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando sea imprescindible que el camión se acerque al borde de una zanja o de un talud durante el vertido del hormigón, se colocará un tope de seguridad. 		Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cualquier cambio de posición del camión hormigonera se hará con la canaleta fija. ■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de despliegue de la canaleta, para evitar amputaciones durante el encaje de los módulos de prolongación de la canaleta. 		Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas detrás del camión hormigonera durante las maniobras de retroceso.
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar											
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando sea imprescindible que el camión se acerque al borde de una zanja o de un talud durante el vertido del hormigón, se colocará un tope de seguridad. 											
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cualquier cambio de posición del camión hormigonera se hará con la canaleta fija. ■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de despliegue de la canaleta, para evitar amputaciones durante el encaje de los módulos de prolongación de la canaleta. 											
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas detrás del camión hormigonera durante las maniobras de retroceso. 											

4.2. Cubilote.

au00auh010 Cubilote EPI: casco de protección.		
Condiciones técnicas <ul style="list-style-type: none"> El cubilote tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. 		
Normas de instalación <ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante. 		
Normas de uso y mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> No se cargará el cubilote por encima de su carga máxima ni por encima de la carga máxima que puede elevar la grúa. No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia. La boca de salida del hormigón se limpiará después de cada jornada de trabajo, para evitar que quede obstruida por restos de hormigón, impidiendo su cierre y provocando derrames del mismo durante el recorrido del cubilote. El sistema de cierre del cubilote se comprobará y se engrasará diariamente. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de las entibaciones y de los encofrados.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> No se llenarán hasta límites en los cuales el balanceo provocado por la grúa pueda provocar derrames de hormigón.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Se realizará un estudio previo de su recorrido en la obra para evitar interferencias durante el mismo. Se evitará golpear con el cubilote a los encofrados o a las entibaciones.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán los movimientos oscilantes del cubilote suspendido de la grúa, durante los trabajos de vertido del hormigón.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento del cubilote se emplearán cuerdas guía.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de los cubilotes, para evitar el contacto de la piel con el hormigón debido a posibles derrames.

4.3. Vibrador de hormigón, eléctrico.

<p>au00auh040</p> <p>Vibrador de hormigón, eléctrico.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Se verificará que la longitud de la manguera es suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> Se evitarán ángulos bruscos en los cambios de dirección de la manguera. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> No se trabajará en el interior de zanjas. La aguja se introducirá verticalmente en el hormigón en toda su longitud. Se intentará que la aguja no se enganche con las armaduras. La aguja no se forzará dentro del hormigón. El vibrado se realizará desde una posición estable. La aguja vibrante se mantendrá a una distancia mínima de 7 cm de los bordes de los encofrados. El vibrador no se utilizará para extender el hormigón horizontalmente. No se vibrará el hormigón con viento fuerte o lluvia. No se abandonará mientras esté en funcionamiento. Se sujetará con ambas manos. No se permitirá que el vibrador trabaje en el vacío. La aguja se retirará del hormigón lentamente. Nunca se desconectará la manguera bajo presión. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que la manguera y la aguja vibrante están correctamente fijadas.
	<p>Contacto térmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará la aguja vibrante.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra. El motor de la máquina no se mojará ni se manipulará con las manos mojadas.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se utilizará el vibrador de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p>		<ul style="list-style-type: none"> [50epc020lj] Casco de protección.

4.4. Plataforma para soldadura en altura.

<p>au00auh060</p> <p>Plataforma para soldadura en altura.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none">■ La plataforma será antideslizante y sus lados serán, como mínimo, de 50 cm.■ Se instalará una barandilla perimetral de 1 m de altura, compuesta por pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de al menos 15 cm de altura.■ Se protegerá con pintura anticorrosiva de colores vivos, para facilitar su detección visual. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none">■ Los enganches para colgarla serán dobles y no permitirán su vuelco ni balanceos no deseados. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none">■ El trabajador subirá y bajará de la plataforma únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la plataforma y nunca con materiales o herramientas en la mano.		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p> 	<p>Riesgos</p> <p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p> <ul style="list-style-type: none">■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">■ [50epc020lj] Casco de protección.		

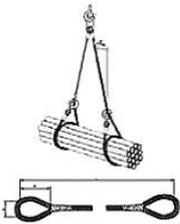
4.5. Escalera manual de apoyo.

<p>00aux010</p> <p>Escalera manual de apoyo.</p> <p>EPI: casco de protección.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro. ■ No se utilizará para salvar alturas superiores a 5 m. ■ El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes. ■ La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ En ningún caso se colocarán en zonas de paso. ■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. ■ Sobresaldrá 1 m del plano de apoyo. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ No se empalmarán escaleras o tramos de escalera para alcanzar un punto de mayor altura. ■ No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente. ■ El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros. ■ No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. ■ Se colocarán formando un ángulo de 75° con la superficie de apoyo. La escalera sobresaldrá al menos 1 m del punto de apoyo superior.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.

4.6. Escalera manual de tijera.

<p>00aux020</p> <p>Escalera manual de tijera.</p> <p>EPI: casco de protección.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro. ■ El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes. ■ La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante. ■ La escalera incluirá tensores que impidan su apertura, tales como cadenas o cables. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El ángulo de apertura será de 30° como máximo. ■ El tensor quedará completamente estirado. ■ En ningún caso se colocarán en zonas de paso. ■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no se podrá situar con una pierna en cada lateral de la escalera. ■ El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente. ■ El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros. ■ No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.

4.7. Eslinga de cable de acero.

<p>00aux030</p> <p>Eslinga de cable de acero.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se calculará de forma que la eslinga soporte la carga de trabajo a la que estará sometida. ■ La eslinga tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará que la eslinga apoye directamente sobre aristas vivas, para prevenir posibles daños o cortes en las eslingas, para lo cual se colocarán cantoneras de protección. ■ Los diferentes ramales de la eslinga no deberán cruzarse en el gancho de elevación. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de la elevación definitiva de la carga, la eslinga deberá tensarse y elevarse 10 cm, para verificar su amarre y equilibrio. ■ Tras cualquier incidente o siniestro, se cambiará la eslinga. ■ Se comprobará diariamente el estado de la eslinga, para verificar la ausencia de oxidación, deformaciones permanentes, desgaste o grietas. ■ La eslinga se engrasará con regularidad. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las eslingas se sujetarán a guardacabos adecuados.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se retirarán las manos antes de poner en tensión la eslinga unida al gancho de la grúa.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

4.8. Carretilla manual.

<p>00aux040</p> <p>Carretilla manual.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán únicamente ruedas de goma. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán personas. ■ Se comprobará la presión del neumático. ■ Se verificará la ausencia de cortes en el neumático. ■ La carga quedará uniformemente distribuida en la carretilla. ■ No se cargará la carretilla por encima de su carga máxima. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se conducirán a una velocidad adecuada. ■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

4.9. Puntal metálico.

<p>00aux060</p> <p>Puntal metálico.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará un puntal en mal estado. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocará en posición vertical, siempre que sea posible. ■ En caso de tener que colocarse inclinado, se calzará con cuñas de madera. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El puntal no se extenderá hasta su altura máxima. ■ Se acopiará de forma ordenada y fuera de los lugares de paso. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se caminará sobre puntales depositados sobre el suelo.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de colocar las eslingas para levantar los puntales, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se controlarán las operaciones de desmontaje de los puntales, para evitar la caída brusca y descontrolada de las sopandas.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán uno a uno, con el tubo interior inmovilizado.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de montaje, desmontaje y ajuste de los puntales, para evitar el atrapamiento de las manos por los husillos de nivelación.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

4.10. Maquinillo.

<p>00aux090</p> <p>Maquinillo.</p> <p>EPI: casco de protección.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dispondrá de marcado CE, de declaración de prestaciones y de manual de instrucciones. ■ El maquinillo tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. ■ El maquinillo llevará limitador del recorrido de la carga, gancho con pestillo de seguridad y carcassas protectoras. ■ No se utilizará un maquinillo en mal estado. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Si el arriostamiento se realiza con puntales, los extremos de los mismos apoyarán en elementos de hormigón estructural, siempre que sea posible. En caso de apoyar en bovedillas, será necesario colocar tablas de madera, con las dimensiones previstas por el fabricante, para repartir el empuje de los puntales. ■ Si se usa un trípode, las patas del mismo se anclarán atravesando el forjado con los pernos previstos por el fabricante, evitando la utilización de contrapesos. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se cargará el maquinillo por encima de su carga máxima. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado del maquinillo. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Caída de objetos por desplome.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de izado no se realizarán con movimientos bruscos, para evitar la caída del maquinillo. ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los cables y del tambor de enrollado.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.

4.11. Andamio de borriquetas.

<p>00aux100</p> <p>Andamio de borriquetas.</p> <p>EPI: casco de protección.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La altura de la plataforma de trabajo no superará los 3 m desde la superficie de apoyo. ■ La plataforma de trabajo apoyará, como mínimo, sobre dos borriquetas y su ancho será, como mínimo, de 60 cm. ■ Como plataforma de trabajo se utilizarán tablones de madera de, como mínimo, 7 cm de espesor. ■ Las borriquetas no estarán separadas más de 2,5 m. ■ Las borriquetas estarán formadas por una pieza horizontal que apoya sobre cuatro tornapuntas, colocadas en parejas y unidas entre sí mediante cadenas o cables que impidan su apertura. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán las borriquetas de modo que queden totalmente niveladas. ■ La plataforma de trabajo se anclará a las borriquetas. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El acceso a la plataforma se realizará mediante una escalera manual. ■ El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma. ■ Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ■ La plataforma de trabajo no sobresaldrá de las borriquetas más de 20 cm. ■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen estado de los cables o de las cadenas que impiden la apertura de las borriquetas.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

4.12. Andamio de mechinales.

<p>00aux105</p> <p>Andamio de mechinales.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La altura de la plataforma de trabajo no superará los 5 m desde la superficie de apoyo. ■ El ancho de la plataforma de trabajo será, como mínimo, de 60 cm, siendo recomendable para los trabajos de albañilería 1 m y para el resto de trabajos 80 cm. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los tablones que forman la plataforma de trabajo se sujetarán unos a otros y todos ellos a los travesaños. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma. ■ Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ■ En caso de utilizar tablones de madera como plataforma de trabajo, éstos sobrepasarán en 10 cm como mínimo y en 20 cm como máximo el eje de apoyo. ■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

4.13. Transpaleta.

<p>00aux110</p> <p>Transpaleta.</p> <p>EPI: casco de protección.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen funcionamiento del sistema de dirección y del sistema de elevación y descenso de la carga. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de elevar la carga, se comprobará que las dimensiones de los palets son adecuadas para la longitud de la horquilla de la transpaleta. ■ Los brazos de la horquilla se introducirán hasta el fondo del palet. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán personas. ■ La carga quedará uniformemente distribuida en la transpaleta. ■ No se cargará la transpaleta por encima de su carga máxima. ■ No se elevará la carga utilizando sólo un brazo de la horquilla, ni con los extremos de los brazos. ■ Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos. ■ No se trabajará en pendientes superiores al 5%. ■ Para transportar cargas de peso superior a 1500 kg, se utilizarán transpaletas con motor eléctrico. ■ No se transportarán cargas que sobresalgan de las dimensiones del palet. ■ No se circulará con la horquilla elevada al máximo llevando la transpaleta cargada. ■ No se estacionará la transpaleta en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. ■ Se aparcará la transpaleta en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones. ■ Se comprobará la presión de los neumáticos. ■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p> 	<p>Riesgos</p> <p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se conducirán a una velocidad adecuada. ■ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos. ■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

5. HERRAMIENTAS MANUALES

- Son equipos de trabajo utilizados de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.
- Se expone una relación detallada de las herramientas manuales cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo todas ellas las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de las fichas la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, especificando las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las herramientas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables.
- También se incluyen las normas de uso de estas herramientas y las protecciones individuales que los trabajadores deben utilizar durante su manejo.
- **Advertencia importante**
Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.

5.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas

<p>00hma010</p> <p>Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.</p> <p>EPI: casco de protección.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los cinceles podrán ser manejados por un solo operario únicamente si son de pequeño tamaño. Los cinceles grandes serán sujetados con tenazas por un operario y golpeados por otro. ■ Los cinceles se utilizarán con un ángulo de corte de 70°. ■ Para golpear los cinceles se utilizarán martillos suficientemente pesados. ■ Los martillos, macetas y piquetas no se utilizarán como palanca. ■ El pomo del mango de martillos, macetas y piquetas no se utilizará para golpear. ■ Se utilizarán martillos con mangos de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas. ■ La pieza a golpear se apoyará sobre una base sólida para evitar rebotes. ■ Los martillos se sujetarán por el extremo del mango. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		

5.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.

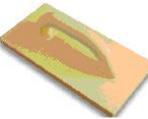
<p>00hma020</p> <p>Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.</p>									
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los cuchillos se utilizarán de forma que el recorrido de corte sea en dirección contraria al cuerpo. ■ No se dejarán los cuchillos ni debajo de papeles o trapos ni entre otras herramientas. ■ Los cuchillos no se utilizarán como destornillador o palanca. ■ Los alicates no se utilizarán para soltar o apretar tuercas o tornillos. ■ No se colocarán los dedos entre los mangos de los alicates ni entre los de las tenazas. ■ Ni los alicates ni las tenazas se utilizarán para golpear piezas ni objetos. ■ Las tijeras no se utilizarán como punzón. ■ Las tenazas no se utilizarán para cortar materiales más duros que las quijadas. ■ Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación de las tenazas. ■ No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado. 									
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>							
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 							
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 							
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 							
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 							
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 									

5.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.

<p>00hma030</p> <p>Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La pieza de trabajo no se sujetará con las manos. ■ Las llaves no se utilizarán como martillo o palanca. ■ Los destornilladores no se utilizarán como cincel o palanca. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. ■ 				

fe

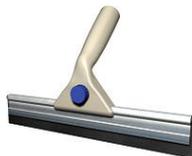
5.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.

<p>00hma040</p> <p>Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.</p>					
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. ■ Las espuelas utilizadas para transportar las llanas, paletas y paletines no se colocarán al borde de las plataformas de trabajo ni de los andamios. 					
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>			
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 			
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 			
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 			
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 			
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 					

5.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.

<p>00hma050</p> <p>Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Los flexómetros se enrollarán lentamente, para evitar cortes. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad. 		
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epc020lj] Casco de protección. 				

5.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.

<p>00hma060</p> <p>Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. ■ Las espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizarán como palanca. ■ El pomo del mango de espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizará para golpear. ■ Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las láminas metálicas. ■ Los labios de goma de los raspadores se sustituirán cuando estén rajados o desgastados. ■ Al finalizar los trabajos, se limpiará la lámina metálica. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 				

6. PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPIS)

- Un equipo de protección individual es aquél que protege de unos determinados riesgos únicamente a la persona que lo utiliza.
- Del análisis e identificación de los riesgos laborales detectados en las diferentes unidades de obra, se desprende la necesidad de utilización para esta obra de una serie de equipos de protección individual, cuyas especificaciones técnicas, marcado y normativa que deben cumplir, se detallan en cada una de las siguientes fichas.
- **Advertencia importante**
Tal como se establece en la normativa vigente, el equipo de protección individual será suministrado por el fabricante junto con un folleto informativo que deberá ir escrito como mínimo en español, en el que se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento de este.

6.1. Casco de protección

50epc	Para la cabeza		 CATEGORÍA II	
mt50epc020lj: Casco de protección.				
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 				
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ EN 397. Cascos de protección para la industria ■ UNE-EN 13087-7. Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 7: Resistencia a la llama 				
Identificación del producto <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 397. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Año y trimestre de fabricación. ■ Denominación del modelo según el fabricante, tanto sobre el casquete como sobre el arnés. ■ Talla, tanto sobre el casquete como sobre el arnés. ■ Abreviaturas referentes al material del casquete, conforme a la norma EN ISO 472. 				

6.2. Conector básico (clase B).

50epd	Contra caídas de altura		 CATEGORÍA III	
mt50epd010d: Conector básico (clase B).		Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 		
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 362. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores 		Identificación del producto <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 362. ■ Clase B. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Resistencia mínima en kN declarada por el fabricante, relativa al eje mayor con el cierre cerrado y bloqueado. 		

6.3. Cuerda de fibra como elemento de amarre

50epd	Contra caídas de altura		 CATEGORÍA III	
mt50epd012ad: Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija.		Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 		
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 354. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre 		Identificación del producto <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 354. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". 		

6.4. Absorbedor de energía.

50epd	Contra caídas de altura		 CATEGORÍA III	
mt50epd013d: Absorbedor de energía.				
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 				
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 355. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía 				
Identificación del producto <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 355. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". ■ La longitud máxima admisible del absorbedor de energía, incluido el elemento de amarre. 				

6.5. Arnés de asiento.

50epd	Contra caídas de altura			
mt50epd015d: Arnés de asiento.				
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 				
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 813. Equipos de protección individual contra caídas. Arnéses de asiento 				
Identificación del producto <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 813. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Talla. ■ El método correcto de utilización de los elementos de fijación y ajuste del arnés de asiento, mediante pictogramas. 				

6.6. Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía.

<p>50epj Para los ojos y la cara</p>		 CATEGORÍA II	
<p>mt50epj010lfj: Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ En la montura: <ul style="list-style-type: none"> • Número de la norma europea: EN 166. • Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. • Resistencia mecánica: B ■ En el ocular: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. • Clase óptica. • Resistencia mecánica: B 			

6.7. Máscara de protección facial, para soldadores, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura.

<p>50epj Para los ojos y la cara</p>		 CATEGORÍA II	
<p>mt50epj010pkj: Máscara de protección facial, para soldadores, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones ■ UNE-EN 169. Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. ■ Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado ■ UNE-EN 175. Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ En la montura: <ul style="list-style-type: none"> • Número de la norma europea: EN 166. • Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ En el ocular: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. • Clase óptica. • Máxima clase de protección ocular compatible con la montura. 			

6.8. Par de guantes contra riesgos mecánicos.			
50epm	Para las manos y los brazos		 CATEGORÍA II
mt50epm010cj: Par de guantes contra riesgos mecánicos.			
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 388. Guantes de protección contra riesgos mecánicos ■ UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo 			
Identificación del producto <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 388. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Talla. ■ Fecha de caducidad. ■ Pictograma de protección contra riesgos mecánicos. 			

6.9. Par de guantes para soldadores			
50epm	Para las manos y los brazos		 CATEGORÍA II
mt50epm010rd: Par de guantes para soldadores.			
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 12477. Guantes de protección para soldadores ■ UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo 			
Identificación del producto <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 12477. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Fecha de caducidad. ■ Pictograma de protección contra riesgos mecánicos. ■ Pictograma de protección contra el calor y la llama. 			

6.10. Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB			
50epo	Para los oídos		
mt50epo010ae: Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB.			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 352-1. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras ■ UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 352-1. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ En caso de que el fabricante prevea que la orejera debe colocarse según una orientación dada, una indicación de la parte de delante, de la parte superior de los casquetes y/o una indicación del casquete derecho y del izquierdo. 			

6.11. Juego de tapones reutilizables, con cordón, con atenuación acústica			
50epo	Para los oídos		
mt50epo020gj: Juego de tapones reutilizables, con cordón, con atenuación acústica de 31 dB.			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 352-2. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones ■ UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 352-2. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Indicación de que son reutilizables. ■ Diámetro nominal. 			

6.12. Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento y a la perforación.

<p>50epp Para los pies y las piernas</p>		 <p>CATEGORÍA III</p>	
<p>mt50epp010pkj: Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento y a la perforación.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 50321. Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión ■ UNE-EN ISO 20344. Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado ■ UNE-EN ISO 20345. Equipos de protección individual. Calzado de seguridad 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN ISO 20345. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Talla. ■ Año y trimestre de fabricación. ■ Símbolo indicando la protección ofrecida y la categoría. ■ Símbolo de doble triángulo. ■ Una banda rectangular que permita la inscripción de la fecha de puesta en servicio, las verificaciones y los controles periódicos. 			

6.13. Mono de protección.				
50epu	Para el cuerpo (vestuario de protección)		 CATEGORÍA I	
mt50epu005j: Mono de protección.				
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 				
Normativa aplicable				
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales 				
Identificación del producto				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 340. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Talla. ■ Iconos de lavado y mantenimiento. ■ Número máximo de ciclos de limpieza. 				

6.14. Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro.				
50epu	Para el cuerpo (vestuario de protección)		 CATEGORÍA II	
mt50epu050j: Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro.				
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 				
Normativa aplicable				
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales 				

6.15. Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación.

<p>50epv Para las vías respiratorias</p>		 CATEGORÍA III	
<p>mt50epv020aa: Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 149. Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 149. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Clase FFP1. ■ El año de expiración de vida útil. ■ La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". 			

7. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se consideran como protecciones colectivas aquellos medios que tienen como objetivo proteger de forma simultánea a una o más personas de determinados riesgos.
- A continuación se detallan, en una serie de fichas, las protecciones colectivas previstas en esta obra y que han sido determinadas a partir de la identificación de los riesgos laborales en las diferentes unidades de obra, recogiendo en cada una de ellas las condiciones técnicas, normas de instalación y uso y mantenimiento de protecciones.
- Así mismo, se detallan los riesgos no evitables que se producen durante las operaciones de montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas, indicando las medidas preventivas a adoptar por parte de los montadores y las protecciones individuales a utilizar.
- **Advertencia importante**
En todos aquellos trabajos en los que el trabajador se exponga al riesgo de caída a distinto nivel y para los que, por su corta duración en el tiempo, se omita la colocación de protecciones colectivas o éstas se puedan ver puntualmente desmontadas, el trabajador estará sujeto mediante un arnés anticaídas a un dispositivo de anclaje, debidamente instalado en pilares, vigas o forjados de la estructura del edificio, según las prescripciones del fabricante.

7.1. Tapa de madera para protección de arqueta abierta.

<p>YCA020 YCA020c YCA020d Tapa de madera para protección de arqueta abierta. EPI: casco de protección</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su función será impedir la caída de personas desde altura a través del hueco horizontal. ■ Se calculará de forma que la tensión máxima de trabajo sea inferior a la tensión admisible que es capaz de soportar el material ■ La tapa sobresaldrá al menos 15 cm en todo el perímetro de apoyo del hueco a cubrir, sin dejar ningún hueco libre. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los tabloncillos de madera se colocarán uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos clavados en sentido contrario, con rebaje en su refuerzo para alojar la tapa en el hueco de modo que quede impedido su movimiento horizontal. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará con regularidad que la tapa sigue correctamente colocada. ■ Se comprobará el estado de la tapa y, si no se encuentra en buenas condiciones o existen huecos libres, se procederá a su reparación. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán elementos de señalización en el perímetro de estos huecos.

7.2. Tapa de madera para protección de pozo de registro abierto.

<p>YCA021</p> <p>Tapa de madera para protección de pozo de registro abierto.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su función será impedir la caída de personas desde altura a través del hueco horizontal. ■ Se calculará de forma que la tensión máxima de trabajo sea inferior a la tensión admisible que es capaz de soportar el material. ■ La tapa sobresaldrá al menos 15 cm en todo el perímetro de apoyo del hueco a cubrir, sin dejar ningún hueco libre. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los tabloncillos de madera se colocarán uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos clavados en sentido contrario, con rebaje en su refuerzo para alojar la tapa en el hueco de modo que quede impedido su movimiento horizontal. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará con regularidad que la tapa sigue correctamente colocada. ■ Se comprobará el estado de la tapa y, si no se encuentra en buenas condiciones o existen huecos libres, se procederá a su reparación. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán elementos de señalización en el perímetro de estos huecos.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

7.3. Barandilla de seguridad para protección de pozo de registro abierto, durante los trabajos de inspección.

<p>YCA026</p> <p>Barandilla de seguridad para protección de pozo de registro abierto, durante los trabajos de inspección.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su función será impedir la caída de personas u objetos desde altura a través del hueco horizontal. ■ Se verificará que los diferentes elementos que componen la barandilla no presentan grietas ni están deteriorados. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocará antes de iniciar la actividad que provoca el riesgo de caída. ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ En caso de ser imprescindible la retirada eventual de la barandilla, se repondrá inmediatamente. ■ Se verificará con regularidad que la barandilla sigue correctamente colocada. ■ La barandilla no se retirará hasta que no se coloque definitivamente la tapa de cierre del pozo. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán elementos de señalización en el perímetro de estos huecos.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

7.4. Pasarela para protección de paso de peatones sobre zanjas.

<p>YCB040</p> <p>Pasarela para protección de paso de peatones sobre zanjas.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su función será impedir la caída de personas desde altura a través de las zanjas ya excavadas. ■ Se calculará de forma que la pasarela soporte las cargas de las personas que transiten sobre ella. ■ La pasarela dispondrá de una plataforma de superficie antideslizante. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La pasarela se anclará correctamente, de forma que no pueda bascular ni deslizarse. ■ Incluirá barandillas laterales de al menos 1 m de altura. ■ La pasarela nunca se apoyará sobre entibaciones ya realizadas. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ En caso de ser imprescindible la retirada eventual de la pasarela, se repondrá inmediatamente. ■ Se verificará con regularidad que el vallado sigue correctamente colocado. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos pesados que componen el sistema de protección colectiva se transportarán utilizando medios mecánicos.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

7.5. Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación.

YCB060 Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación.		
Condiciones técnicas <ul style="list-style-type: none">■ Su función será impedir la caída de vehículos desde altura a modo de barrera de final de recorrido.■ Se calculará de forma que el tope soporte los empujes de los vehículos en las maniobras de marcha atrás. Normas de instalación <ul style="list-style-type: none">■ En primer lugar, se instalarán los perfiles metálicos mediante hinca directa en el terreno, a golpe de mazo. Posteriormente, se colocarán los tabloncillos de madera debidamente ensamblados y encajados entre los perfiles.■ Se colocará el tope en el borde de los terraplenes de vertido, a una distancia mínima de 2 m de los perímetros de caída, de forma que limite el recorrido de los vehículos durante las operaciones de descarga en retroceso. Normas de uso y mantenimiento <ul style="list-style-type: none">■ Se verificará con regularidad que el tope sigue correctamente colocado.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN		
Cód. 	Riesgos Caída de personas a distinto nivel.	Medidas preventivas a adoptar <ul style="list-style-type: none">■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none">■ [50epc020lj] Casco de protección.		

7.6. Rejilla electrosoldada metálica para protección de hueco de excavación de muros pantalla.

YCC030 Rejilla electrosoldada metálica para protección de hueco de excavación de muros pantalla.		
Condiciones técnicas <ul style="list-style-type: none">■ Su función será impedir la caída de personas desde altura a través del hueco horizontal.■ Se calculará de forma que la tensión máxima de trabajo sea inferior a la tensión admisible que es capaz de soportar el material.■ El entramado sobresaldrá al menos 50 cm en todo el perímetro de apoyo del hueco a cubrir, sin dejar ningún hueco libre.■ Se colocará antes de iniciar la actividad que provoca el riesgo de caída. Normas de instalación <ul style="list-style-type: none">■ El entramado se instalará correctamente, de forma que no pueda bascular ni deslizarse. Normas de uso y mantenimiento <ul style="list-style-type: none">■ En caso de ser imprescindible la retirada eventual del entramado, se repondrá inmediatamente.■ Se verificará con regularidad que el entramado sigue correctamente colocado.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none">■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none">■ [50epc020lj] Casco de protección.		

7.7. Protección de hueco de ventana en cerramiento exterior.

<p>YCK020 YCK020b</p> <p>Protección de hueco de ventana en cerramiento exterior.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su función será impedir la caída de personas desde altura a través del hueco de ventana. ■ Se verificará que los tubos no presentan grietas ni están deteriorados. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocará antes de iniciar la actividad que provoca el riesgo de caída, una vez ejecutado el cerramiento de la fachada. ■ Los tubos extensibles se sujetarán a los paramentos laterales, en las posiciones indicadas en el Estudio de Seguridad y Salud. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará su resistencia y estabilidad. ■ En caso de ser imprescindible la retirada eventual de los tubos, se repondrán inmediatamente. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

7.8. Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, fijada a soporte metálico.

<p>YCL152</p> <p>Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, fijada a soporte metálico.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que los materiales a los que van a ser fijados los dispositivos de anclaje son adecuados. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante. ■ Se utilizarán las herramientas especificadas por el fabricante, teniendo en cuenta aspectos importantes tales como la tensión que se debe dar, el par de apriete y la forma de colocar los diferentes elementos. ■ Su instalación deberá permitir el desplazamiento por toda la zona de trabajo de forma que el operario recorra toda la línea estando conectado a ella en todo momento. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ En caso de caída de un trabajador, no se improvisará su rescate, sino que se utilizará el procedimiento previsto en el Estudio de Seguridad y Salud. ■ Se emplearán únicamente piezas de repuesto con las mismas características que las originales. ■ Si se llega a producir una caída, no se volverá a utilizar la línea de anclaje mientras no haya sido revisada por una empresa autorizada. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

7.9. Línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante.

<p>YCL170</p> <p>Línea de anclaje vertical temporal, de cable de acero, con dispositivo anticaídas deslizante.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que los materiales a los que van a ser fijados los dispositivos de anclaje son adecuados. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante. Se utilizarán las herramientas especificadas por el fabricante, teniendo en cuenta aspectos importantes tales como la tensión que se debe dar, el par de apriete y la forma de colocar los diferentes elementos. Su instalación deberá permitir el desplazamiento por toda la zona de trabajo de forma que el operario recorra toda la línea estando conectado a ella en todo momento. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> En caso de caída de un trabajador, no se improvisará su rescate, sino que se utilizará el procedimiento previsto en el Estudio de Seguridad y Salud. Se emplearán únicamente piezas de repuesto con las mismas características que las originales. Si se llega a producir una caída, no se volverá a utilizar la línea de anclaje mientras no haya sido revisada por una empresa autorizada. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN</p>		
<p>Cód.</p> 	<p>Riesgos</p> <p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p> <ul style="list-style-type: none"> Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epc020lj] Casco de protección. 		

7.10. Foco portátil, para interior.

<p>YCS015</p> <p>Foco portátil, para interior.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Para asegurar unas buenas condiciones de trabajo, la iluminación será al menos de 100 lux. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.

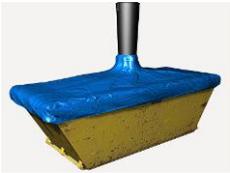
7.11. Extintor.

<p>YCU010</p> <p>Extintor.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su ubicación estará definida en los planos. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán sobre patillas de cuelgue, acompañados de la señalización reglamentaria. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Tanto las revisiones periódicas como la recarga serán realizadas por empresas autorizadas. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos pesados que componen el sistema de protección colectiva se transportarán utilizando medios mecánicos.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

7.12. Bajante de escombros.

<p>YCV010</p> <p>Bajante de escombros.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su disposición será lo más vertical posible, libre de obstáculos en todo su recorrido y con un contenedor en su parte inferior para la recogida de escombros. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos de sujeción de la bajante se anclarán a elementos de la estructura. ■ Se asegurará el correcto anclaje entre las piezas, garantizando su estanqueidad. ■ El tramo inferior de la bajante, que desemboca en el contenedor, tendrá menor pendiente que los demás tramos, con la finalidad de reducir la velocidad de los escombros evacuados y evitar la proyección de los mismos al llegar al contenedor. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes del vertido de los escombros por la bajante, se fraccionarán aquellos que sean de gran tamaño. ■ Se comprobará el estado de la bajante y, si no se encuentra en buenas condiciones, se procederá a su reparación. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos pesados que componen el sistema de protección colectiva se transportarán utilizando medios mecánicos.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

7.13. Toldo plastificado para cubrición de contenedor.

<p>YCV020</p> <p>Toldo plastificado para cubrición de contenedor.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán las bajantes de saneamiento como elemento de vertido de escombros. ■ Se garantizará la presencia del contenedor de recogida en su ubicación definitiva, antes de colocar el toldo. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El espacio existente entre la salida de escombros de la bajante y el contenedor quedará cubierto en su totalidad, impidiendo tanto la salida de polvo como el depósito en el contenedor de residuos ajenos a la obra. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se sobrepasará la capacidad del contenedor. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [50epc020lj] Casco de protección. 		

7.14. Cinta bicolor

<p>YSB050</p> <p>Cinta bicolor.</p>	
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su función será señalizar y delimitar las zonas de trabajo. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La cinta se colocará perfectamente tensada. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará con regularidad que la cinta sigue correctamente colocada. 	

8. OFICIOS PREVISTOS

- Todo trabajador interviniente en esta obra estará sometido a una serie de riesgos comunes, no evitables, independientemente del oficio o puesto de trabajo a desempeñar. Estos riesgos, junto con las medidas preventivas a adoptar para minimizar sus efectos, se representan en la ficha 'Mano de obra en general'.
- A continuación se expone una relación de aquellos oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria, recogidos cada uno de ellos en una ficha en la que se señalan una serie de puntos específicos: identificación de las tareas a desarrollar; riesgos laborales no evitables, a los que con mayor frecuencia van a estar expuestos los trabajadores durante el desarrollo de su oficio o puesto de trabajo; medidas preventivas a adoptar y protecciones individuales a utilizar (EPIs), para minimizar sus efectos y conseguir un trabajo más seguro.
- Advertencia importante
De ningún modo estas fichas pretenden sustituir la obligación de la Formación Específica que debe garantizar el empresario al trabajador de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

8.1. Mano de obra en general

Mano de obra en general		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En trabajos en alturas superiores a 5 m se utilizarán plataformas de trabajo en sustitución de las escaleras. ■ En caso de utilizar andamios, no serán andamios improvisados con elementos tales como bidones, cajas o bovedillas. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una plataforma de trabajo sin barandillas contra caídas de altura. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, en las proximidades de los huecos exteriores. ■ No se saltará de una plataforma de trabajo a otra.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ Las herramientas y el material necesarios para trabajar se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso. ■ En las zonas de trabajo existirá un nivel de iluminación adecuado.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de colocar las eslingas para levantar las cargas, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. ■ Se utilizarán las zonas de paso y los caminos señalizados en obra y se evitará la permanencia bajo plataformas de andamios. ■ Nunca se retirarán los rodapiés de las plataformas de los andamios ni de las plataformas de trabajo.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajadores permanecerán alejados de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas. ■ Se acotará el entorno de aquellas máquinas cuyas partes móviles, piezas o tubos puedan invadir otras zonas de trabajo.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán herramientas punzantes o cortantes ni en las manos ni en los bolsillos. ■ Se utilizarán las herramientas adecuadas para la apertura de recipientes y envases.

	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Los elementos pesados, voluminosos o de difícil agarre se transportarán utilizando medios mecánicos. ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la manipulación de piezas pesadas. ■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo. ■ Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran movimientos repetidos.
	<p>Exposición a temperaturas ambientales extremas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ En los trabajos al aire libre, se evitará la exposición prolongada a las altas temperaturas en verano y a las bajas temperaturas en invierno. ■ En los trabajos expuestos a temperaturas ambientales extremas, el trabajador se aplicará crema protectora, beberá agua con frecuencia y realizará las actividades más duras a primera hora de la mañana, para evitar el exceso de calor.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en ningún recinto confinado sin buena ventilación. ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de los productos.
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio. ■ No se fumará en la zona de trabajo.
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los operarios no se situarán en las proximidades de las máquinas durante su trabajo, especialmente durante las maniobras de marcha hacia atrás de los vehículos.
	<p>Exposición a agentes psicosociales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se repartirán los trabajos por actividades afines. ■ Se indicará la prioridad de las diferentes actividades, para evitar el solapamiento entre los trabajadores. ■ Se evitarán las conductas competitivas entre trabajadores. ■ Se motivará al trabajador responsabilizándole de su tarea.
	<p>Derivado de las exigencias del trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se prolongará excesivamente la jornada laboral, para evitar el estrés. ■ Se planificarán los diferentes trabajos de la jornada, teniendo en cuenta una parte de la misma para posibles imprevistos. ■ El trabajador no realizará actividades para las cuales no esté cualificado.
	<p>Personal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se incentivará la utilización de medidas de seguridad. ■ Se informará a los trabajadores sobre los riesgos laborales que se pueden encontrar. ■ Se informará sobre las consecuencias que puede tener el no usar los equipos de protección individual adecuados. ■ Se planificarán con regularidad reuniones sobre seguridad en el trabajo. ■ Se concienciará a los trabajadores sobre su responsabilidad en la seguridad de sus compañeros.
	<p>Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un botiquín en un lugar accesible para los trabajadores. ■ El material de primeros auxilios será revisado periódicamente.

8.2. Albañil.

<p>Albañil.</p> <p>mo021 mo114</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajos en los que se utilizan ladrillos, piedras, cal, arena, yeso, cemento u otros materiales semejantes. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se montarán andamios de borriquetas sobre otros andamios. Durante la realización de trabajos que requieran la eliminación momentánea de las protecciones colectivas, tales como el cierre de las cajas de ascensor, de las escaleras y de los conductos, el operario utilizará un sistema anticaídas.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> El albañil realizará el peldañeo de las rampas de escalera de forma provisional o definitiva, inmediatamente después del desmontaje del sistema de encofrado.
	<p>Caída de objetos por desplome.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se instalarán los medios de apeo y arriostamiento necesarios para asegurar la estabilidad de las obras de fábrica durante su ejecución y después de la misma. No se sobrecargarán las plantas durante la ejecución de los tabiques.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Las miras se atarán a la carretilla durante su transporte.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	<p>Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.
	<p>Exposición a agentes químicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p>		<ul style="list-style-type: none"> [50epc020lj] Casco de protección.

8.3. Alicatador.

Alicatador. mo024 mo062 EPI: casco de protección		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de revestimiento de paramentos verticales interiores con baldosas cerámicas.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ No se trabajará de espaldas a los huecos.
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Los materiales acopiados se distribuirán de forma que no invadan las zonas de paso.
	Pisadas sobre objetos.	■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de recortes de baldosas.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paramentos verticales y horizontales.
	Choque contra objetos móviles.	■ Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitará realizar la mezcla de los productos de forma manual. ■ Se evitará manipular varias baldosas simultáneamente.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto directo de la piel con las colas, los adhesivos y los disolventes.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.
	Exposición a agentes químicos.	■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales cerámicos, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer vapores. ■ El contenido de los envases con productos en polvo se verterá desde poca altura.
	Exposición a agentes físicos.	■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.

8.4. Carpintero.

Carpintero. mo017 mo058		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de montaje e instalación en obra de puertas, ventanas y otros elementos de madera.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los marcos, puertas y listones se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los precercos, cercos y puertas se colocarán utilizando medios mecánicos y se contará con la ayuda de otro operario.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con las pinturas, los barnices, los disolventes y los pegamentos. ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la conexión de máquinas utilizadas durante los trabajos de barnizado y aplicación de colas y disolventes, se comprobará que la zona de trabajo está dotada de instalación eléctrica antideflagrante.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En la zona de trabajo sólo se almacenarán los materiales inflamables, tales como la madera, el serrín, la viruta, los disolventes, las pinturas y los barnices, imprescindibles para el trabajo de la jornada, almacenando el resto en almacenes aislados y ventilados. ■ Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. ■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de lijado, para extraer el polvo, como en las zonas de barnizado, para extraer los vapores. ■ El serrín resultante de la ejecución de los trabajos se regará con frecuencia para evitar la formación de polvo y se barrerá con cepillo.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección.		

8.5. Cerrajero.

<p>Cerrajero.</p> <p>mo018 mo059</p> <p>EPI: casco de protección</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <p>■ Trabajos de montaje en obra de carpinterías de acero, de aluminio o de PVC, configuradas a base de perfiles prefabricados industrialmente, y trabajos de cerrajería, tales como montaje de cerraduras, cierres, rejas, barandillas y otras piezas metálicas.</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores en los que se vaya a colocar la carpintería metálica, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, durante el recibido en obra de las barandillas.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos metálicos se acopiarán en las plantas linealmente junto a los lugares en los que se vayan a instalar y fuera de los lugares de paso. ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de virutas metálicas.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las barandillas no se acopiarán ni en los bordes de las cubiertas ni en los bordes de los balcones. ■ Las barandillas recibidas con mortero que no queden instaladas de forma segura, debido a que el mortero no haya fraguado suficientemente, se mantendrán apuntaladas o amarradas a lugares firmes.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos metálicos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las virutas metálicas se retirarán con cepillos, nunca con las manos.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los componentes de la carpintería y de la cerrajería se transportarán sobre los hombros por, al menos, dos operarios.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. ■ Se instalará un sistema de extracción en las zonas de corte de elementos metálicos para extraer el polvo. ■ No se soldarán piezas que presenten restos de aceites, de grasas o de pinturas, para evitar el desprendimiento de gases y vapores nocivos.

8.6. Construcción.

Construcción. mo020 mo077 mo112 mo113		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de movimiento de tierras, replanteo, nivelación de pendientes, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas, recalces, bases de pavimentación, pavimentos continuos de hormigón, preparación de superficies para revestir, enfoscados, reparaciones y obras de urbanización en el interior de la parcela.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. ■ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección.		

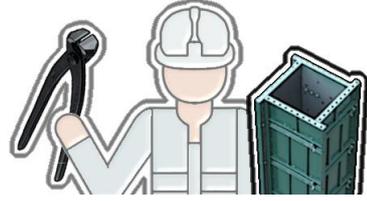
8.7. Cristalero.

Cristalero. mo055 mo110		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de montaje de piezas o elementos modulares de vidrio sobre carpinterías o paramentos a revestir.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores que se van a acristalar, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los vidrios se acopiarán sobre durmientes de madera junto a los lugares de montaje definitivo.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Una vez colocados los junquillos, se retirarán las ventosas. ■ El vidrio se terminará de instalar antes de iniciar otro trabajo.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán ventosas en las planchas de vidrio para manipularlas.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El izado de las planchas de vidrio se realizará suspendiendo el vidrio de los mangos de las ventosas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los vidrios recién colocados se señalarán para resaltar su existencia.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las planchas de vidrio se transportarán en posición vertical.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si la temperatura ambiente es inferior a 0°C o hay un viento superior a 60 km/h, se suspenderán los trabajos con vidrio.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con las siliconas, las resinas y los productos especiales.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección.		

8.8. Electricista.

Electricista. mo003 mo102		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos relacionados con la electricidad, interviniendo en varias fases de la obra y dando asistencia técnica a otras instalaciones.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos de tendido de cables, se comprobará que en la zona de trabajo no hay materiales procedentes de la realización de las rozas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se iluminarán adecuadamente los cuadros eléctricos de obra, las zonas de centralización de contadores y las derivaciones individuales.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán comprobadores de tensión y detectores de cables ocultos antes de taladrar los paramentos.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán trabajos en tensión en atmósferas potencialmente explosivas.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará la presencia de un extintor cerca de los cuadros eléctricos. ■ Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos. ■ No se utilizarán cables eléctricos en mal estado. ■ No se realizarán empalmes manuales. ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección.		

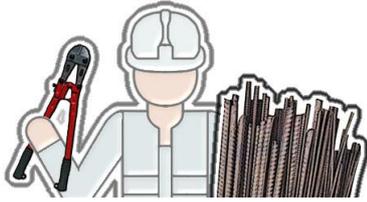
8.9. Encofrador.

Encofrador. mo044 mo091 EPI: casco de protección		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de montaje y desmontaje de encofrados de madera, metálicos o de otros materiales, utilizados para moldear el hormigón y construir elementos estructurales.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El ascenso y el descenso a los encofrados se realizará a través de escaleras manuales reglamentarias, plataformas elevadoras o torres de acceso. ■ Los tableros excesivamente alabeados no se utilizarán como encofrado. ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 60 km/h. ■ La plataforma de trabajo tendrá la resistencia y estabilidad necesarias para soportar los trabajos que se realizan sobre ella.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se caminará hacia delante, apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas. ■ Los tableros del sistema de encofrado se apilarán ordenadamente, una vez concluidos los trabajos, para su transporte.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se improvisarán zonas de acopio de encofrados ni zonas para el vertido de los escombros. ■ Los elementos de apuntalamiento serán revisados periódicamente. ■ Se asegurará la vigilancia, el control y la dirección por una persona competente de las operaciones de montaje y desmontaje de los sistemas de encofrado. ■ Los encofrados y las armaduras no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se retirará el material de desecho y se eliminarán los clavos y las puntas existentes en los tableros usados. ■ Se recogerán los clavos arrancados de los tableros de madera mediante barrido.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el corte de tablas de madera, se eliminarán aquellas tablas con humedad o con incrustaciones de puntas de acero.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los productos desencofrantes. ■ La aplicación del desencofrante se realizará siguiendo las instrucciones de la ficha de seguridad del fabricante.

8.10. Estructurista.

Estructurista. mo045 mo092		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de puesta en obra del hormigón, que engloban las operaciones de vertido, compactación y curado del mismo.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El vertido del hormigón, en losas y forjados, se realizará desde plataformas de trabajo colocadas sobre la armadura.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará sobre plataformas con ruedas, sin comprobar la inmovilización de las mismas.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se acercará excesivamente la cara al hormigón durante la operación de vertido. ■ El vertido del hormigón se realizará desde una altura inferior a 1,5 m.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el hormigón durante el vertido de éste.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección.		

8.11. Ferrallista.

Ferrallista. mo043 mo090		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de preparación, manipulación y montaje del armado de los diferentes elementos estructurales que componen las estructuras de hormigón armado, mediante la utilización de barras corrugadas de acero.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La armadura no se recibirá en zonas próximas al borde de los forjados.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán plataformas de trabajo que permitan la circulación sobre las armaduras de losas y forjados. ■ Se recogerán los recortes de alambres y de barras de acero mediante barrido.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La presentación de la ferralla de gran peso o de grandes dimensiones se realizará por, al menos, tres operarios. Dos de ellos guiarán mediante cuerdas la pieza siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado. ■ No se utilizarán los flejes de alambre de los paquetes de barras de acero como punto de izado. ■ El izado se realizará siempre con eslingas o cadenas de al menos dos ramales. ■ Antes del izado completo de la carga se tensará la eslinga y se elevará unos 10 cm para verificar su amarre y equilibrio.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se recurrirá a la utilización de balancines o de eslingas con varios puntos de enganche cuando los paquetes de barras, por su longitud, no tengan rigidez suficiente.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará caminar por los encofrados de las vigas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán los latiguillos y las partes salientes de la estructura.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las barras de acero se acopiarán entre piquetas clavadas en el suelo, para evitar desplazamientos laterales. ■ Los paquetes de barras de acero se acopiarán sobre durmientes de madera. ■ Para controlar el movimiento de la ferralla suspendida se emplearán cuerdas guía. ■ La ferralla se acopiará en los lugares destinados a tal fin.

8.12. Fontanero.

Fontanero. mo008 mo107 EPI: casco de protección		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen las instalaciones de fontanería y de saneamiento, incluyendo los aparatos sanitarios y la grifería.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ No se caminará sobre cubiertas inclinadas en mal estado.
	Caída de personas al mismo nivel.	■ El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco. ■ Los tubos y los aparatos sanitarios se acopiarán de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.
	Caída de objetos por desplome.	■ No se realizarán trabajos en la acometida de la instalación en el interior de una zanja sin la adecuada entibación.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los aparatos sanitarios.
	Choque contra objetos móviles.	■ Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se instalará un sistema de aspiración de partículas en las máquinas de corte de materiales con plomo.
	Atrapamiento por objetos.	■ Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de los aparatos sanitarios.
	Contacto térmico.	■ Se evitará el contacto con tubos y piezas recién soldadas o cortadas.
	Contacto eléctrico.	■ No se utilizarán herramientas eléctricas con las manos o con los pies húmedos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con productos decapantes o que contengan sosa cáustica.

	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. ■ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales con plomo, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.
	Exposición a agentes biológicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los operarios se desinfectarán la piel diariamente, al concluir su jornada laboral.

8.13. Instalador de captadores solares

Instalador de captadores solares.

mo009
mo108



Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de instalación de captadores solares, que permiten el aprovechamiento de la radiación solar para calefacción y producción de A.C.S.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se accederá a la cubierta por lugares seguros y habilitados para tal fin. ■ Antes de iniciar los trabajos, se comprobará la posible existencia de huecos desprotegidos. ■ En cubiertas inclinadas, se colocará una pasarela peatonal de circulación, provista de escalones.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si existen líneas eléctricas aéreas, se protegerán para evitar el contacto con ellas.

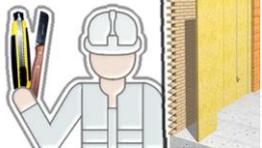
Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.

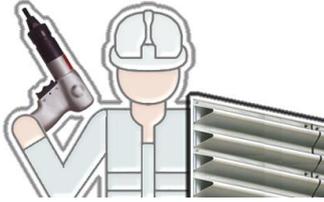
8.14. Montador.

Montador. mo011 mo080 EPI: casco de protección		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de montaje de diferentes elementos, tales como aspiradores, conductos flexibles y aberturas en sistemas de ventilación, toldos y persianas en sistemas de protección solar, y suelos técnicos.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	■ En caso de tener que trabajar en una zona de paso, se deberá prever una zona alternativa para el paso del resto de trabajadores de la obra.
	Caída de objetos por desplome.	■ Se vigilará la disposición de las sopandas y la verticalidad de los puntales utilizados, para evitar el desprendimiento de las placas recientemente colocadas en el techo.
	Caída de objetos desprendidos.	■ No se arrojarán escombros desde altura, para evitar dañar a otros trabajadores situados en la zona de trabajo.
	Incendio.	■ Los rollos de fibras vegetales se mantendrán alejados de los puntos en que se puedan producir chispas o llamas.

8.15. Montador de aislamientos.

Montador de aislamientos. mo054 mo101 EPI: casco de protección		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de colocación y fijación de rollos o paneles, de material aislante térmico o acústico, de naturaleza rígida, semirrígida o flexible.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Antes de iniciar los trabajos, se comprobará la posible existencia de huecos desprotegidos.
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se romperán los flejes ni los embalajes de los aislamientos hasta que sean depositados en la cubierta.
	Caída de objetos desprendidos.	■ Los rollos de material se transportarán mediante el correcto paletizado, eslingado y enjaulado.

8.16. Montador de cerramientos industriales.

Montador de cerramientos industriales. mo051 mo098		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de preparación, montaje y mantenimiento de cerramientos de fachadas, de cubiertas de paneles metálicos de diferentes características y de cubiertas ligeras, utilizando técnicas de corte, remachado y soldadura.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La utilización de plataformas elevadoras se realizará únicamente por parte de personas autorizadas y con formación específica en esta materia. ■ Durante los trabajos a gran altura, el trabajador podrá estar alojado en el interior de una cesta colgada del gancho de la grúa, siempre que hayan sido instalados previamente dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas. ■ En caso de ser necesario circular por la cubierta, se usarán pasarelas de circulación, para evitar pisar directamente sobre los paneles.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se acumulará un número elevado de piezas sobre los andamios ni sobre las plataformas de trabajo, para evitar el vuelco o la caída de piezas. ■ En la cubierta, los materiales se acopiarán sobre elementos resistentes, alejados de los bordes del forjado.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, ya que compromete la estabilidad de los materiales transportados.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con las siliconas, las resinas y los productos especiales.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección.		

8.17. Montador de falsos techos.

Montador de falsos techos. mo015 mo082		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de montaje de falsos techos.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los andamios colocados sobre rampas tendrán la superficie de trabajo horizontal. ■ No se utilizarán andamios de borriquetas próximos a huecos sin protección contra el riesgo de caídas de altura.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se vigilará la disposición de las sopandas y la verticalidad de los puntales utilizados, para evitar el desprendimiento de las placas recientemente colocadas en el techo.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paneles prefabricados y de los perfiles metálicos.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los paneles prefabricados se acopiarán sobre durmientes, con elementos antideslizamiento en la base y elementos antivuelco en la parte superior.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los sacos y las planchas de escayola se transportarán en carretillas.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección.		

8.18. Montador de estructura metálica.

Montador de estructura metálica. mo047 mo094		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de preparación, aplomado y montaje de perfiles, chapas, placas y otros elementos metálicos para la construcción de estructuras metálicas mediante uniones soldadas o atornilladas.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán los medios de apeo y arriostramiento necesarios para asegurar la estabilidad de los elementos estructurales fijados provisionalmente.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los perfiles metálicos.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para el atornillado de las piezas metálicas se utilizará atornillador eléctrico.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. ■ El trabajador no llevará en los bolsillos elementos inflamables, tales como cerillas o mecheros, durante los trabajos de soldadura.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. ■ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección.		

8.19. Montador de paneles prefabricados de hormigón.

Montador de paneles prefabricados de hormigón. mo050 mo097		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de ejecución de muros de cerramiento y elementos prefabricados de fachadas, con paneles prefabricados de hormigón, con la ayuda de grúas fijas o autopropulsadas.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La utilización de plataformas elevadoras se realizará únicamente por parte de personas autorizadas y con formación específica en esta materia. ■ Durante los trabajos a gran altura, el trabajador podrá estar alojado en el interior de una cesta colgada del gancho de la grúa, siempre que hayan sido instalados previamente dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de las plataformas elevadoras.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección.		

8.20. Construcción de obra civil.

Construcción de obra civil. mo041 mo087		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de ejecución de replanteo, demolición de pavimentos, nivelación y formación de pendientes, colocación de entibaciones, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas a colectores, cortes y ensamblajes de tubos, montaje de tubos en redes de saneamiento, compactado del terreno, colocación del mobiliario urbano, ejecución de firmes y obra civil complementaria.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán, horizontal y verticalmente, los huecos y desniveles existentes en el terreno.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma. ■ Se instalarán los medios de apeo y arriostramiento necesarios para asegurar la estabilidad de los taludes. ■ Se prohibirá el paso de vehículos y personas en las proximidades del talud. ■ Las tierras, los materiales y los tubos no se acopiarán en los bordes del talud.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los betunes, los aglomerados asfálticos, las resinas y los adhesivos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. ■ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En los trabajos junto a vías de circulación, se exigirá la colocación de la señalización oportuna, el desvío parcial del tráfico y la presencia de trabajadores que dirijan las maniobras de la maquinaria y de los vehículos.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección.		

8.21. Pintor.

Pintor. mo038 mo076		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de preparación, tratamiento y revestimiento de superficies o elementos constructivos con pintura, utilizando diversas técnicas y productos.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las pinturas o disolventes derramados en el suelo se eliminarán utilizando un material absorbente, antes de proceder a la limpieza de la superficie.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizará el rodillo para pintar las zonas altas de los paramentos.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con las pinturas, los barnices, los disolventes y los pegamentos. ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los locales donde se almacenen los botes de pintura, estarán dotados de instalación eléctrica antideflagrante.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las pinturas, los barnices, los disolventes y los pegamentos se almacenarán en locales bien ventilados y protegidos del sol, señalizados, accesibles y dotados de un extintor. ■ Se comprobará que no se va a realizar ningún trabajo de soldadura en las proximidades durante las operaciones de pintura y barnizado.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. ■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de lijado, para extraer el polvo, como en las zonas de barnizado, para extraer los vapores. ■ El vertido de productos sobre soportes acuosos y sobre disolventes, se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras.
Equipos de protección individual (EPI): ■ [50epc020lj] Casco de protección.		

8.22. Seguridad y Salud.

<p>Seguridad y Salud.</p> <p>mo119 mo120</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajos de montaje y desmontaje de los sistemas de protección colectiva, de las instalaciones provisionales de higiene y bienestar, de la señalización provisional de obras y de los andamios, y formación en materia de seguridad y salud. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán tropiezos y enganches con las redes de seguridad durante su montaje. Los escombros no se acopiarán sobre los andamios ni sobre las plataformas de trabajo.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará apilar un número excesivo de barandillas.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos que por su peso lo requieran se montarán o desmontarán con ayuda de poleas o aparatos elevadores.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epc020lj] Casco de protección. 		

8.23. Solador.

Solador. mo023 mo061 EPI: casco de protección		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de revestimiento de suelos y escaleras con piezas rígidas de terrazo, de material cerámico y de piedra natural.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ No se trabajará de espaldas a los huecos.
	Pisadas sobre objetos.	■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de recortes de baldosas.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paramentos verticales y horizontales.
	Sobreesfuerzo.	■ Los soladores utilizarán rodilleras almohadilladas. ■ Se evitará realizar la mezcla de los productos de forma manual. ■ Se evitará manipular varias baldosas simultáneamente.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto directo de la piel con las colas, los adhesivos y los disolventes.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.
	Exposición a agentes químicos.	■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales cerámicos, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores. ■ Se evitará el uso de materiales en polvo, tales como cemento o aditivos, en zonas de fuertes corrientes de aire. ■ El contenido de los envases con productos en polvo se verterá desde poca altura.
	Exposición a agentes físicos.	■ Los soladores utilizarán la maza de goma para golpear las baldosas en su colocación, en lugar de utilizar las manos.

8.24. Yesero.

<p>Yesero.</p> <p>mo033 mo071</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajos de revestimiento y acabado de paramentos interiores a base de guarnecidos y enlucidos de yeso. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco. Los componentes de las pastas se acopiarán sobre tablones.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se trabajará sobre fábricas recién construidas, hasta que no pasen 48 horas.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Las miras se atarán a la carretilla durante su transporte.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el yeso.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epc020lj] Casco de protección. 		

9. UNIDADES DE OBRA

- A continuación se expone una relación, ordenada por capítulos, de cada una de las unidades de obra, en las que se analizan los riesgos laborales no evitables que no hemos podido eliminar, y que aparecen en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, describiéndose para cada una de ellas las medidas preventivas a adoptar y los sistemas de señalización y protección colectiva a utilizar para poder controlar los riesgos o reducirlos a un nivel aceptable, en caso de materializarse el accidente.
 - A su vez, cada una de estas fichas recoge, a modo de resumen, la relación de maquinaria, andamiaje, pequeña maquinaria, equipo auxiliar y protección colectiva utilizados durante el desarrollo de los trabajos, y los oficios intervinientes, con indicación de la ficha correspondiente a cada uno de ellos.
 - Los riesgos inherentes al uso de todos estos equipos (maquinaria, andamiajes, etc.) son los descritos en las fichas correspondientes, debiéndose tener en cuenta las medidas de prevención y protección que en ellas se indican, en todas las fases en las que se utilicen estos equipos. De este modo se pretende evitar repetir, en distintas fases, los mismos equipos con sus riesgos, puesto que los riesgos asociados a ellos ya han quedado reflejados con carácter general para su uso durante toda la obra en las fichas correspondientes.
-
- Advertencia importante
 - Esta exhaustiva identificación de riesgos no se puede considerar una evaluación de riesgos ni una planificación de la prevención, simplemente representa una información que se pretende sea de gran utilidad para la posterior elaboración de los correspondientes Planes de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, documentos en los que se evaluarán, por parte de la empresa, las circunstancias reales de cada uno de los puestos de trabajo en función de los medios de los que se disponga.
 - El Plan de Seguridad y Salud es el documento que, en construcción, contiene la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva, siendo esencial para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el ESS, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar una disminución de los niveles de protección previstos en el ESS.

9.1. Excavación de zanjas para instalaciones, con medios mecánicos.

ADE010	Excavación de zanjas para instalaciones, con medios mecánicos.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. – Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. – Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. – Refinado de fondos con extracción de las tierras. – Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación.
	MAQUINARIA	
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos.	
	OFICIOS	
mo113	Construcción.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCB040	Pasarela para protección de paso de peatones sobre zanjas.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Se señalizará el borde de la excavación.	■ YSM005
	Caída de personas al mismo nivel.	■ El interior de la excavación se mantendrá limpio.	

Fase de ejecución		Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	■ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno.	
	Caída de objetos por desplome.	■ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles.	
	Atropello con vehículos.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.	

Fase de ejecución		Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Para pasar sobre una excavación abierta, no se saltará de un lado a otro de la misma. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB040
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se acopiará la tierra en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. 	

Fase de ejecución		Refinado de fondos con extracción de las tierras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se contará con la ayuda de otro operario en el exterior de la excavación que, en caso de emergencia, avisará al resto de trabajadores. Se colocarán escaleras de mano a lo largo del perímetro de la excavación, con una separación entre ellas no superior a 15 m. 	
Fase de ejecución		Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

9.2. Excavación de zanjas para cimentaciones, con medios mecánicos.

ADE010b	Excavación de zanjas para cimentaciones, con medios mecánicos.
----------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. – Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. – Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. – Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. – Carga a camión de los materiales excavados.
	MAQUINARIA	
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos.	
	OFICIOS	
mo113	Construcción.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCB040	Pasarela para protección de paso de peatones sobre zanjas.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Se señalizará el borde de la excavación.	■ YSM005
	Caída de personas al mismo nivel.	■ El interior de la excavación se mantendrá limpio.	

Fase de ejecución		Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	■ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno.	
	Caída de objetos por desplome.	■ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles.	
	Atropello con vehículos.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.	

Fase de ejecución		Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	
Fase de ejecución		Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Para pasar sobre una excavación abierta, no se saltará de un lado a otro de la misma. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB040
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se acopiará la tierra en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. 	
Fase de ejecución		Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se contará con la ayuda de otro operario en el exterior de la excavación que, en caso de emergencia, avisará al resto de trabajadores. Se colocarán escaleras de mano a lo largo del perímetro de la excavación, con una separación entre ellas no superior a 15 m. 	
Fase de ejecución		Carga a camión de los materiales excavados.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

9.3. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.

ADL005		Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.	
ADL005b			
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo en el terreno. – Remoción mecánica de los materiales de desbroce. – Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. – Carga a camión.	
	MAQUINARIA		
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos.		
	OFICIOS		
mo113	Construcción.		
Fase de ejecución		Replanteo en el terreno.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM010
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM010
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005
	Afección causada por seres vivos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si se observara la presencia de insectos o roedores, se procederá a la desinsectación o desratización de la zona, mediante la aplicación de productos adecuados por parte de personas con la formación necesaria para ello. 	
Fase de ejecución		Remoción mecánica de los materiales de desbroce.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se regará con frecuencia para evitar la formación de polvo. 	
Fase de ejecución		Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> YSM005
---	--------------------------	--	--

Fase de ejecución		Carga a camión.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

9.4. Encachado en caja para base de solera y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, previo rebaje y cajeadado.

ANE010	Encachado en caja para base de solera y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, previo rebaje y cajeadado.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:	
	MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> Rebaje y cajeadado de suelos para alojamiento del encachado. Carga mecánica sobre camión del suelo excavado. Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación. 	
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos.		
mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual, reversible.		
mq02cia020j	Camión cisterna.		
	OFICIOS		
mo113	Construcción.		
Fase de ejecución		Carga mecánica sobre camión del suelo excavado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las zonas donde vaya a depositarse el material estarán delimitadas y fuera de los lugares de paso. 	<ul style="list-style-type: none"> YSM005

Fase de ejecución		Humectación o desecación de cada tongada.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> El camión cuba tendrá una salida de agua lateral, para evitar la necesidad de aproximarse a los bordes de los taludes. 	

Fase de ejecución		Compactación y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> YSM005

9.5. Encachado en caja para base de solera y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.

ANE010b	Encachado en caja para base de solera y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.
----------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo.
	MAQUINARIA	

mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos.	<ul style="list-style-type: none"> – Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. – Humectación o desecación de cada tongada. – Compactación y nivelación.
mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual, reversible.	
mq02cia020j	Camión cisterna.	
	OFICIOS	
mo113	Construcción.	

Fase de ejecución		Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajío.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las zonas donde vaya a depositarse el material estarán delimitadas y fuera de los lugares de paso. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005

Fase de ejecución		Humectación o desecación de cada tongada.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El camión cuba tendrá una salida de agua lateral, para evitar la necesidad de aproximarse a los bordes de los taludes. 	

Fase de ejecución		Compactación y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005

9.6. Solera de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual.

ANS010	Solera de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:	
	MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> – Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. – Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. – Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. – Riego de la superficie base. – Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. – Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. – Vertido, extendido y vibrado del hormigón. – Curado del hormigón. 	
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.		
	OFICIOS		
mo020 mo077 mo113	Construcción.		
	EQUIPOS AUXILIARES		
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.		
Fase de ejecución		Vertido, extendido y vibrado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	

9.7. Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado.

ASA010 ASA010b ASA010c	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado.
---	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:	
	OFICIOS	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. - Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. - Conexionado de los colectores a la arqueta. - Relleno de hormigón para formación de pendientes. - Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. - Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. - Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio. 	
mo020 mo113	Construcción.		
	EQUIPOS AUXILIARES		
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.		
	PROTECCIONES COLECTIVAS		
YCA020	Tapa de madera para protección de arqueta abierta.		
Fase de ejecución		Replanteo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
-------------------	--	--	--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durante su construcción, se protegerá con tapas provisionales. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCA020
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

Fase de ejecución		Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

Fase de ejecución		Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.8. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.

ASB010	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. - Rotura del pavimento con compresor. - Presentación en seco de tubos y piezas especiales. - Vertido de la arena en el fondo de la zanja. - Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. - Ejecución del relleno envolvente. - Realización de pruebas de servicio.
	MAQUINARIA	
mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico.	
mq05mai030	Martillo neumático.	
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos.	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	
	OFICIOS	
mo020 mo112	Construcción.	
mo008 mo107	Fontanero.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCB060	Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación.	

Fase de ejecución		Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
-------------------	--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. ■ Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso. ■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCB060

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.9. Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro.

ASB020	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> – Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. – Rotura del pozo con compresor. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.
mq05pdm110	Compresor portátil diesel.	
mq05mai030	Martillo neumático.	
	OFICIOS	
mo020 mo112	Construcción.	

Fase de ejecución	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
-------------------	--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.10. Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, con junta elástica.

ASC010	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, con junta elástica.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.
	MAQUINARIA	
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal.	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	
mq02cia020j	Camión cisterna.	
	OFICIOS	
mo020 mo113	Construcción.	
mo008 mo107	Fontanero.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCB060	Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación.	

Fase de ejecución		Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso. Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán equipos adecuados para la correcta colocación de la junta elástica. 	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCB060

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.11. Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, con junta elástica.

ASC020	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, con junta elástica.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.
	OFICIOS	

mo008 mo107	Fontanero.	<ul style="list-style-type: none"> – Presentación en seco de tubos y piezas especiales. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio. 	
Fase de ejecución		Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	
Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. ■ Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	
Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán equipos adecuados para la correcta colocación de la junta elástica. 	
Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.12. Viga de atado de hormigón armado, con hormigón vertido con cubilote.

CAV030	Viga de atado de hormigón armado, con hormigón vertido con cubilote.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Colocación de la armadura con separadores homologados. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase. – Curado del hormigón.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA		
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.		
op00ata010	Atadora de ferralla.		
	OFICIOS		
mo043 mo090	Ferrallista.		
mo045 mo092	Estructurista.		
	EQUIPOS AUXILIARES		
au00auh010	Cubilote.		
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.		
Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	

9.13. Capa de hormigón de limpieza vertido desde camión.

CRL030	Capa de hormigón de limpieza vertido desde camión.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de toques y/o formación de maestras. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase del hormigón.
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.	

9.14. Losa de cimentación de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido con bomba, acabado superficial liso mediante regla vibrante.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. – Colocación de separadores y fijación de las armaduras. – Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase de cimientos. – Curado del hormigón.
	MAQUINARIA	
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	
op00ata010	Atadora de ferralla.	
	OFICIOS	
mo043 mo090	Ferrallista.	
mo045 mo092	Estructurista.	
	EQUIPOS AUXILIARES	

Fase de ejecución		Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Las esperas de armadura, situadas en zonas de presencia de personal, se deberán proteger con tapones protectores tipo seta. 	<ul style="list-style-type: none"> YCJ010

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	

9.15. Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	OFICIOS	
mo044 mo091	Encofrador.	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

Fase de ejecución		Montaje del sistema de encofrado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los paneles de encofrado no se desengancharán de las eslingas hasta no haber procedido a su estabilización. 	
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trepará por el sistema de encofrado, ni se permanecerá en equilibrio sobre el mismo. 	

Fase de ejecución		Desmontaje del sistema de encofrado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trepará por el sistema de encofrado, ni se permanecerá en equilibrio sobre el mismo. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La separación del panel de encofrado del hormigón se realizará mediante medios manuales, no utilizando la grúa como elemento de tiro. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. 	

9.16. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón vertido con cubilote.

CSZ030	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón vertido con cubilote.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. – Colocación de separadores y fijación de las armaduras. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase de cimientos. – Curado del hormigón.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	
op00ata010	Atadora de ferralla.	
	OFICIOS	
mo043 mo090	Ferrallista.	
mo045 mo092	Estructurista.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh010	Cubilote.	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	

Fase de ejecución		Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Las esperas de armadura, situadas en zonas de presencia de personal, se deberán proteger con tapones protectores tipo seta. 	<ul style="list-style-type: none"> YCJ010

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	

9.17. Acero UNE-EN 10025 S235JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles conformados en frío, colocado con uniones soldadas en obra.

EAM040	Acero UNE-EN 10025 S235JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles conformados en frío, colocado con uniones soldadas en obra.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> – Limpieza y preparación del plano de apoyo. – Replanteo y marcado de los ejes. – Colocación y fijación provisional de las piezas. – Aplomado y nivelación. – Ejecución de las uniones soldadas.
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00lla010	Llave de impacto.	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	
	OFICIOS	
mo047 mo094	Montador de estructura metálica.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh060	Plataforma para soldadura en altura.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCL152	Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, fijada a soporte metálico.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> YCL152

Fase de ejecución		Colocación y fijación provisional de las piezas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se preparará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante codales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Aplomado y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado. 	
---	--------------------------------	---	--

Fase de ejecución		Ejecución de las uniones soldadas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. ■ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCT040
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCT040

9.18. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente, colocado con uniones soldadas en obra.

EAM040b EAM040c	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente, colocado con uniones soldadas en obra.
----------------------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Limpieza y preparación del plano de apoyo. – Replanteo y marcado de los ejes. – Colocación y fijación provisional de las piezas. – Aplomado y nivelación. – Ejecución de las uniones soldadas.
	MAQUINARIA	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00lla010	Llave de impacto.	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	

	OFICIOS
mo047 mo094	Montador de estructura metálica.
	EQUIPOS AUXILIARES
au00auh060	Plataforma para soldadura en altura.
	PROTECCIONES COLECTIVAS
YCL152	Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, fijada a soporte metálico.

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> YCL152

Fase de ejecución		Colocación y fijación provisional de las piezas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se preparará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	

	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante codales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Aplomado y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado. 	

Fase de ejecución		Ejecución de las uniones soldadas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> YCT040
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> YCT040

9.19. Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

<p>EAS030 EAS030b EAS030c</p>	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.
---------------------------------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Limpieza y preparación del plano de apoyo. – Replanteo y marcado de los ejes. – Colocación y fijación provisional de la placa. – Aplomado y nivelación.
	MAQUINARIA	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	
	OFICIOS	
mo047 mo094	Montador de estructura metálica.	

9.20. Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.

EAT030	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo de las correas sobre las cerchas. – Presentación de las correas sobre las cerchas. – Aplomado y nivelación definitivos. – Ejecución de las uniones atornilladas.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	
	OFICIOS	
mo047 mo094	Montador de estructura metálica.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCL152	Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, fijada a soporte metálico.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCL152

Fase de ejecución		Presentación de las correas sobre las cerchas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. ■ Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

9.21. Reja de acero, montaje mediante patillas de anclaje.

FDR010	Reja de acero, montaje mediante patillas de anclaje.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Marcado de los puntos de fijación del bastidor. – Presentación de la reja. – Aplomado y nivelación. – Resolución de las uniones del bastidor a los paramentos. – Montaje de elementos complementarios.	
op00amo010	Amoladora o radial.		
op00tal010	Taladro.		
	OFICIOS		
mo020 mo113	Construcción.		
	PROTECCIONES COLECTIVAS		
YSB050	Cinta bicolor.		
Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> YSB050
---	--------------------------------	---	--

Fase de ejecución		Presentación de la reja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos que puedan resultar inseguros mientras se realiza su instalación definitiva, se mantendrán apuntalados para evitar desplomes. 	

Fase de ejecución		Resolución de las uniones del bastidor a los paramentos.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se realizará la instalación completa de las rejas inmediatamente después de su presentación en obra. 	

9.22. Muro de carga de fábrica de bloque de hormigón para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.

FEF020	Muro de carga de fábrica de bloque de hormigón para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza.
	MAQUINARIA	
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00amo010	Amoladora o radial.	
	OFICIOS	
mo021 mo114	Albañil.	

Fase de ejecución		Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se recibirá el material desde el borde de huecos sin protección. 	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> El material cerámico se acopiará de forma ordenada y fuera de los lugares de paso. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se levantarán elementos de fábrica con viento fuerte ni con lluvia. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas. 	

9.23. Hoja de partición interior, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación de las bandas elásticas en la base y en los laterales. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Colocación de las bandas elásticas en el encuentro de la fábrica con el forjado superior. Recibido a la obra de cercos y precercos. - -
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00amo010	Amoladora o radial.	
	OFICIOS	
mo021 mo114	Albañil.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los huecos horizontales existentes en el forjado permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas ya instaladas en la fase de estructura. Cuando por el proceso constructivo se tengan que retirar, se procederá siempre que se vaya a iniciar de forma inmediata el tabique o el trasdosado interior y el trabajador esté provisto de un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje, previamente instalado. 	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de lámpara portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> YCS010
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura. 	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas. 	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. 	

9.24. Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados de hormigón armado, dispuestos en posición horizontal.

FPP020	Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados de hormigón armado, dispuestos en posición horizontal.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:	
	MAQUINARIA	– Replanteo de los paneles. – Colocación del cordón de caucho adhesivo. – Posicionado de los paneles en su lugar de colocación. – Aplomo y apuntalamiento de los paneles. – Soldadura de los elementos metálicos de conexión. – Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.	
mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico.		
	OFICIOS		
mo050 mo097	Montador de paneles prefabricados de hormigón.		
Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. ■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. 	■ YCL220
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Posicionado de los paneles en su lugar de colocación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En caso de ser imprescindible la retirada eventual de las barandillas para la colocación del panel prefabricado, se repondrán inmediatamente. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los paneles prefabricados se izarán del gancho de la grúa mediante el uso de balancines. 	

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los paneles se acopiarán sobre durmientes en posición horizontal, para facilitar su posterior izado. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	

Fase de ejecución		Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

9.25. Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.

HYA010	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Trabajos de apertura y tapado de rozas. – Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. – Colocación de pasamuros. – Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. – Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
	MAQUINARIA	
mq05per010	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00roz010	Rozadora.	
op00ato010	Atornillador.	
	OFICIOS	
mo020 mo113	Construcción.	

Fase de ejecución	Trabajos de apertura y tapado de rozas.
-------------------	---

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de otros trabajadores en la zona de trabajo donde se genere un ambiente polvoriento. 	

9.26. Calentador eléctrico instantáneo.

ICA020	Calentador eléctrico instantáneo.
--------	-----------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	OFICIOS	<ul style="list-style-type: none"> Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.
mo008 mo107	Fontanero.	

Fase de ejecución		Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. 	

9.27. Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

IEC010	Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.
--------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:

	OFICIOS	<ul style="list-style-type: none"> – Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. – Fijación. – Colocación de tubos y piezas especiales. – Conexionado.
mo020 mo113	Construcción.	
mo003 mo102	Electricista.	

9.28. Módulo solar fotovoltaico.

IEF001	Módulo solar fotovoltaico.
---------------	----------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Colocación y fijación. – Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo009 mo108	Instalador de captadores solares.	

Fase de ejecución		Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. 	

9.29. Inversor fotovoltaico.

IEF020 IEF020b	Inversor fotovoltaico.
---------------------------------	------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Montaje, fijación y nivelación. – Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	
Fase de ejecución		Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. 	

9.30. Cable multipolar de cobre RV-K, con aislamiento.

IEH010	Cable multipolar de cobre RV-K, con aislamiento.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	OFICIOS	– Tendido del cable. – Conexionado.
mo003 mo102	Electricista.	

9.31. Cable multipolar de cobre RZ1-K (AS), con aislamiento.

IEH010b	Cable multipolar de cobre RZ1-K (AS), con aislamiento.
----------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	OFICIOS	– Tendido del cable. – Conexionado.
mo003 mo102	Electricista.	

9.32. Cable unipolar de cobre H07V-K, con aislamiento.

IEH010c IEH010d IEH010e IEH010f IEH010g	Cable unipolar de cobre H07V-K, con aislamiento.
--	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	OFICIOS	– Tendido del cable. – Conexionado.
mo003 mo102	Electricista.	

9.33. Cable multipolar de cobre DN-K, con aislamiento.

IEH010h Cable multipolar de cobre DN-K, con aislamiento.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Tendido del cable. – Conexionado.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.34. Cable unipolar de cobre RV-K, con aislamiento.

IEH010j Cable unipolar de cobre RV-K, con aislamiento.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Tendido del cable. – Conexionado.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.35. Cable eléctrico para baja tensión, con aislamiento, modelo P-Sun CPRO "PRYSMIAN".

IEH015 IEH015b IEH015d Cable eléctrico para baja tensión, con aislamiento, modelo P-Sun CPRO "PRYSMIAN".		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Tendido del cable. – Conexionado.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.36. Cuadro secundario formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

IEI070 Cuadro secundario formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de la caja para el cuadro secundario. – Conexionado. – Montaje de los componentes.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.37. Cuadro formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

IEI070b Cuadro formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de la caja para el cuadro. – Conexionado. – Montaje de los componentes.

9.38. Componentes para la red eléctrica de distribución interior: mecanismos cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

IEI090 IEI090b Componentes para la red eléctrica de distribución interior: mecanismos cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Colocación de cajas de derivación y de empotrar. – Colocación de mecanismos.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.39. Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, con tecla simple y caja; instalación en superficie.

IEM026 Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, con tecla simple y caja; instalación en superficie.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo003	Electricista.	

9.40. Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc

IEM066 Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, con tapa y caja con tapa; instalación en superficie.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo003	Electricista.	

9.41. Base portafusible para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), gama básica, con fusible, tapa y marco embellecedor; empotrado

IEM070		Base portafusible para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), gama básica, con fusible, tapa y marco embellecedor para 1 elemento; instalación empotrada.
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo003	Electricista.	

9.42. Instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B.

IEO010 IEO010g		Instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B.
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del tubo.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.43. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado.

IEO010b IEO010c IEO010d IEO010e		Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado.
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del tubo.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.44. Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada).

IEO010f		Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada).	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Ejecución de la solera de hormigón para asiento del tubo. – Colocación del tubo. – Colocación de la cinta de señalización. – Ejecución del relleno envolvente de hormigón.	
	OFICIOS		
mo020 mo113	Construcción.		
mo003 mo102	Electricista.		
Fase de ejecución		Ejecución de la solera de hormigón para asiento del tubo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.	
Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente de hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.	

9.45. Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada).

IEO010i		Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada).	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. – Colocación del tubo. – Colocación de la cinta de señalización. – Ejecución del relleno envolvente de arena.	
	MAQUINARIA		
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal.		
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.		

mq02cia020j	Camión cisterna.		
	OFICIOS		
mo020 mo113	Construcción.		
mo003 mo102	Electricista.		
	PROTECCIONES COLECTIVAS		
Fase de ejecución		Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	
Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente de arena.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCB060

9.46. Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:	
	OFICIOS	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Conexionado del electrodo y la línea de enlace. - Montaje del punto de puesta a tierra. - Trazado de la línea principal de tierra. - Sujeción. - Trazado de derivaciones de tierra. 	
mo003 mo102	Electricista.		
Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.47. Toma de tierra con una pica de acero cobreado.

IEP021		Toma de tierra con una pica de acero cobreado.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Excavación con medios manuales. – Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. – Hincado de la pica. – Colocación de la arqueta de registro. – Conexión del electrodo con la línea de enlace. – Relleno del trasdós. – Conexión a la red de tierra. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.	
	OFICIOS		
mo003 mo102	Electricista.		
mo113	Construcción.		
	PROTECCIONES COLECTIVAS		
YCB040	Pasarela para protección de paso de peatones sobre zanjas.		
YCB060	Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación.		
Fase de ejecución		Excavación con medios manuales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Para pasar sobre una excavación abierta, no se saltará de un lado a otro de la misma.	■ YCB040
	Caída de objetos por desplome.	■ No se acopiará la tierra en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.	
Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	■ La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos.	
Fase de ejecución		Relleno del trasdós.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB060
---	--------------------------------	--	--

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.48. Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado.

IEP025		Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexión del conductor de tierra mediante bornes de unión. 	
	OFICIOS		
mo003	Electricista.		

9.49. Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.50. Interruptor de control de potencia (ICP).

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Montaje y conexión del elemento.
	OFICIOS	
mo003	Electricista.	

9.51. Fusible cilíndrico, tipo gG, y base portafusible, modular.

IEX300 IEX300b	Fusible cilíndrico, tipo gG, y base portafusible, modular.
---------------------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Montaje y conexionado del elemento.
	OFICIOS	
mo003	Electricista.	

9.52. Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

IFA010	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. – Rotura del pavimento con compresor. – Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. – Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. – Colocación de la arqueta prefabricada. – Vertido de la arena en el fondo de la zanja. – Colocación de la tubería. – Montaje de la llave de corte. – Colocación de la tapa. – Ejecución del relleno envolvente. – Empalme de la acometida con la red general del municipio. – Realización de pruebas de servicio.
	MAQUINARIA	
mq05pdm010a	Compresor portátil eléctrico.	
mq05mai030	Martillo neumático.	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	
	OFICIOS	
mo020 mo113	Construcción.	
mo008 mo107	Fontanero.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCB060	Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación.	

Fase de ejecución		Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos. 	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB060

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.53. Alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado sin soldadura.

IFB010	Alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado sin soldadura.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.
op00ros010	Roscadora de tubos.	
	OFICIOS	
mo020 mo113	Construcción.	
mo008 mo107	Fontanero.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCB060	Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación.	

Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB060

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.54. Preinstalación de contador general de agua, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. – Conexionado.
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

9.55. Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado, serie 5.

IFI005 IFI005b	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado. – Colocación y fijación de tubo y accesorios. – Realización de pruebas de servicio.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA		
op00ato010	Atornillador.		
op00mar010	Martillo.		
op00tal010	Taladro.		
	OFICIOS		
mo008 mo107	Fontanero.		
Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.56. Llave de paso.

IFI008	Llave de paso.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Conexión de la válvula a los tubos.	
	OFICIOS		
mo008 mo107	Fontanero.		

9.57. Válvula de corte.

IFW010		Válvula de corte.
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Conexión de la válvula a los tubos.
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

9.58. Luminaria para garaje; instalación en la superficie del techo.

III010		Luminaria para garaje; instalación en la superficie del techo.
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.59. Luminaria tipo Downlight; instalación empotrada.

III100		Luminaria tipo Downlight; instalación empotrada.
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.60. Luminaria tipo Downlight; instalación en superficie.

III110		Luminaria tipo Downlight; instalación en superficie.
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.61. Luminaria tipo Downlight; instalación suspendida.

III120		Luminaria tipo Downlight; instalación suspendida.
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.62. Luminaria; instalación en superficie.

III140 Luminaria; instalación en superficie.		
III140b		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.63. Luminaria de exterior instalación empotrada en pared.

IIX005 Luminaria de exterior instalación empotrada en pared.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.64. Alumbrado de emergencia en garaje; instalación en superficie.

IOA010 Alumbrado de emergencia en garaje; instalación en superficie.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Fijación y nivelación. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.65. Alumbrado de emergencia en zonas comunes instalación en superficie.

IOA020 Alumbrado de emergencia en zonas comunes instalación en superficie.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Fijación y nivelación. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
	OFICIOS	
mo003 mo102	Electricista.	

9.66. Bajante circular de PVC con óxido de titanio.

ISB020 Bajante circular de PVC con óxido de titanio.		
---	--	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. – Presentación en seco de los tubos. – Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.67. Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, unión pegada con adhesivo.

ISB040	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, unión pegada con adhesivo.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo del recorrido de la tubería para ventilación y de la situación de los elementos de sujeción. – Presentación en seco de los tubos. – Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA		
op00ato010	Atornillador.		
op00mar010	Martillo.		
op00tal010	Taladro.		
	OFICIOS		
mo008 mo107	Fontanero.		

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	

9.68. Sombrerete de ventilación de PVC, unión pegada con adhesivo.

ISB044		Sombrerete de ventilación de PVC, unión pegada con adhesivo.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Montaje y conexionado.	
	OFICIOS		
mo008 mo107	Fontanero.		

Fase de ejecución		Montaje y conexionado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	

9.69. Canalón visto de PVC de piezas preformadas.

ISC010		Canalón visto de PVC de piezas preformadas.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. – Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	OFICIOS		
mo008 mo107	Fontanero.		

9.70. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.

ISD005 ISD005b ISD005c ISD005d	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, unión pegada con adhesivo.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. – Presentación de tubos. – Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.71. Bote sifónico de PVC, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.

ISD008	Bote sifónico de PVC, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.
	OFICIOS	
mo008 mo107	Fontanero.	

Fase de ejecución	Realización de pruebas de servicio.
-------------------	-------------------------------------

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.72. Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas.

LCL060		Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas.	
LCL060c			
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Ajuste final de las hojas. – Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. – Realización de pruebas de servicio.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA		
op00ato010	Atornillador.		
	OFICIOS		
mo018 mo059	Cerrajero.		

Fase de ejecución		Ajuste final de las hojas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El cuelgue de las hojas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.73. Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas.

LCL060b		Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Ajuste final de las hojas. – Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. – Realización de pruebas de servicio.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA		
op00ato010	Atornillador.		
	OFICIOS		
mo018 mo059	Cerrajero.		

Fase de ejecución		Ajuste final de las hojas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de las hojas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.74. Puerta interior de entrada, con hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller.

LEM010		Puerta interior de entrada, con hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Colocación de los herrajes de colgar. – Colocación de la hoja. – Colocación de los herrajes de cierre.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA		

op00cla010	Clavadora neumática.	<ul style="list-style-type: none"> – Colocación de accesorios. – Realización de pruebas de servicio.
op00gra010	Grapadora.	
op00sie010	Sierra de calar.	
op00cep010	Garlopa.	
op00ato010	Atornillador.	
	OFICIOS	
mo017 mo058	Carpintero.	

Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.75. Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura en relieve, con cuarterones, apertura manual.

LGA020	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura en relieve, con cuarterones, apertura manual.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Colocación y fijación de los perfiles guía. – Instalación de la puerta de garaje.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	

op00ato010	Atornillador.	<ul style="list-style-type: none"> – Montaje del sistema de apertura. – Montaje del sistema de accionamiento. – Repaso y engrase de mecanismos y guías.
op00tal010	Taladro.	
op00amo010	Amoladora o radial.	
	OFICIOS	
mo020 mo113	Construcción.	
mo018 mo059	Cerrajero.	

9.76. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller.

LPM010	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Presentación de la puerta. – Colocación de los herrajes de colgar. – Colocación de la hoja. – Colocación de los herrajes de cierre. – Colocación de accesorios. – Ajuste final. – Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cla010	Clavadora neumática.	
op00gra010	Grapadora.	
op00sie010	Sierra de calar.	
op00cep010	Garlopa.	
op00ato010	Atornillador.	
op00tro010	Tronzador.	
	OFICIOS	
mo017 mo058	Carpintero.	

Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Ajuste final.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de las hojas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.77. Puerta de registro de acero galvanizado de dos hojas.

LRA010 Puerta de registro de acero galvanizado de dos hojas.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	OFICIOS	<ul style="list-style-type: none"> Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
mo020 mo077	Construcción.	

Fase de ejecución		Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que, en fase de presentación, el cerco permanece perfectamente acuñado y apuntalado. 	

Fase de ejecución		Fijación del cerco al paramento.	
-------------------	--	----------------------------------	--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes de los elementos de la carpintería hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos sobresalientes de los paramentos a modo de esperas de la carpintería, se protegerán con resguardos de material esponjoso. 	
Fase de ejecución		Colocación de la puerta de registro.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de las hojas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

9.78. Persiana enrollable de lamas con cajón incorporado (monoblock), y testeros, de fácil extracción (monoblock); accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

LSP030	Persiana enrollable de lamas con cajón incorporado (monoblock), y testeros, de fácil extracción (monoblock); accionamiento manual mediante cinta y recogedor.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Montaje del sistema de accionamiento.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA		
op00ato010	Atornillador.		
	OFICIOS		
mo011 mo080	Montador.		
	PROTECCIONES COLECTIVAS		
YSB050	Cinta bicolor.		
Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> YSB050

9.79. Doble acristalamiento Templa.lite "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite, con calzos y sellado continuo.

LVC020		Doble acristalamiento Templa.lite "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite, con calzos y sellado continuo.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. – Sellado final de estanqueidad. – Señalización de las hojas.	
	OFICIOS		
mo055 mo110	Cristalero.		
	PROTECCIONES COLECTIVAS		
YSB050	Cinta bicolor.		

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las vías de circulación para el transporte de las planchas de vidrio estarán libres de cables, mangueras y acopios de otros materiales que puedan causar accidentes. 	
Fase de ejecución		Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de fragmentos de vidrio desprendidos. 	<ul style="list-style-type: none"> YSB050

9.80. Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor LOW.S

LVC020b		Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor LOW.S	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. – Sellado final de estanqueidad. – Señalización de las hojas.	
	OFICIOS		
mo055 mo110	Cristalero.		
	PROTECCIONES COLECTIVAS		
YSB050	Cinta bicolor.		

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las vías de circulación para el transporte de las planchas de vidrio estarán libres de cables, mangueras y acopios de otros materiales que puedan causar accidentes. 	
Fase de ejecución		Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de fragmentos de vidrio desprendidos. 	<ul style="list-style-type: none"> YSB050

9.81. Luna de vidrio simple.

LVP010	Luna de vidrio simple.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas. 	
	OFICIOS		
mo055 mo110	Cristalero.		
	PROTECCIONES COLECTIVAS		
YSB050	Cinta bicolor.		

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las vías de circulación para el transporte de las planchas de vidrio estarán libres de cables, mangueras y acopios de otros materiales que puedan causar accidentes. 	
Fase de ejecución		Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de fragmentos de vidrio desprendidos. 	<ul style="list-style-type: none"> YSB050

9.82. Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.

NAA010		Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Preparación de la superficie soporte. – Replanteo y corte del aislamiento. – Colocación del aislamiento.
	OFICIOS	
mo054 mo101	Montador de aislamientos.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. ■ Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m. 	
Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

9.83. Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.

NAA010b NAA010c		Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Preparación de la superficie soporte. – Replanteo y corte del aislamiento. – Colocación del aislamiento.
	OFICIOS	
mo054 mo101	Montador de aislamientos.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. ■ Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m. 	
Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

9.84. Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno.

NAK010	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, simplemente apoyado, cubierto con film		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y preparación de la superficie soporte. - Replanteo y corte del aislamiento. - Colocación del aislamiento sobre el terreno. - Colocación del film de polietileno. - Sellado de juntas del film de polietileno. 	
	OFICIOS		
mo054 mo101	Montador de aislamientos.		

Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

9.85. Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno.

NAK020	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:	
	OFICIOS	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y preparación de la superficie soporte. - Replanteo y corte del aislamiento. - Colocación del aislamiento sobre el terreno. - Colocación del film de polietileno. - Sellado de juntas del film de polietileno. 	
mo054 mo101	Montador de aislamientos.		

Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

9.86. Lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo.

QLL010	Lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:	
	OFICIOS	<ul style="list-style-type: none"> - Montaje del elemento portante. - Montaje de la estructura de perfiles de aluminio. - Colocación y fijación de las placas. - Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. - Sellado elástico de juntas. 	
mo011 mo080	Montador.		

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. ■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. ■ Se dispondrá de los sistemas de protección de huecos horizontales necesarios. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCL160 ■ YCH020
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las piezas se transportarán suspendidas de dos puntos mediante eslingas. 	
Fase de ejecución		Colocación y fijación de las placas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo. 	

9.87. Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, de poliuretano, fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%.

QUM020b	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, de poliuretano, fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza de la superficie soporte. - Replanteo de los paneles por faldón. - Corte, preparación y colocación de los paneles. - Fijación mecánica de los paneles. 	
op00ciz010	Cizalla.		
op00roe010	Roedora.		
	OFICIOS		
mo051 mo098	Montador de cerramientos industriales.		

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se recibirá el material desde el borde de huecos sin protección. ■ Se dispondrá de línea de anclaje, unida a dos puntos seguros instalados en la cumbrera o en las limatesas. ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 40 km/h. ■ El acceso a la cubierta se realizará con andamios, plataformas elevadoras o escaleras de mano a través de los huecos previstos en el forjado, que tendrán unas dimensiones mínimas de 50x70 cm. 	■ YCL160
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales se acopiarán de forma adecuada sobre tablones de reparto, alejados del borde de la cubierta, para evitar sobrecargas. 	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la cubierta. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
Fase de ejecución		Fijación mecánica de los paneles.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá una pasarela de circulación escalonada que absorba de manera segura la pendiente que se haya de salvar. 	■ YCN020
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tablones de reparto se acopiarán con cuñas que absorban la pendiente. 	

9.88. Alicatado con azulejo, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento, sin junta, con cantoneras de PVC.

RAG011	Alicatado con azulejo, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento, sin junta, con cantoneras	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Preparación de la superficie soporte. – Replanteo de niveles y disposición de baldosas.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	

op00sie030	Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.	<ul style="list-style-type: none"> – Colocación de maestras o reglas. – Preparación y aplicación del mortero. – Formación de juntas de movimiento. – Colocación de las baldosas. – Ejecución de esquinas y rincones. – Rejuntado de baldosas. – Acabado y limpieza final.
op00amo010	Amoladora o radial.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo024 mo062	Alicatador.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables.	
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Se dispondrá de lámpara portátil.	■ YCS010
Fase de ejecución		Preparación y aplicación del mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	
Fase de ejecución		Colocación de las baldosas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso.	
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente.	

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas recién cortadas. 	
Fase de ejecución		Acabado y limpieza final.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. 	

9.89. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

RIP030	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Preparación del soporte. – Aplicación de una mano de fondo. – Aplicación de dos manos de acabado.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA		
op00tal020	Taladro con batidora.		
	OFICIOS		
mo038 mo076	Pintor.		

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m. 	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de lámpara portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> YCS010
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los envases de tamaño industrial se acopiarán de forma adecuada sobre tabloneros de reparto, para evitar sobrecargas. Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables. 	

9.90. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal, hasta 3 m de altura.

RIP030b	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal, hasta 3 m de altura.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Preparación del soporte. – Aplicación de una mano de fondo. – Aplicación de dos manos de acabado.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA		
op00tal020	Taladro con batidora.		
	OFICIOS		
mo038 mo076	Pintor.		

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. ■ Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m. 	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los envases de tamaño industrial se acopiarán de forma adecuada sobre tabloneros de reparto, para evitar sobrecargas. ■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables. 	

9.91. Guarnecido de yeso de construcción a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis

RPG010	Guarnecido de yeso de construcción a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material,		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Preparación del soporte que se va a revestir. – Realización de maestras. – Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. – Amasado del yeso grueso.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA		
op00tal020	Taladro con batidora.		
	OFICIOS		

mo033 mo071	Yesero.	– Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento.
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCK020	Protección de hueco de ventana	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se intentará colocar la carpintería exterior con su acristalamiento antes de iniciar los trabajos de revestimiento. Si no es posible, se dispondrá de protección de hueco. 	<ul style="list-style-type: none"> YCK020
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de lámpara portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> YCS010
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los sacos del material se acopiarán repartidos cerca de las zonas de trabajo y fuera de los lugares de paso. 	
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Los sacos del material se transportarán en carretillas. 	

9.92. Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, recibidas con mortero de cemento y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L.

RSG011	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, recibidas con mortero de cemento y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Replanteo de los niveles de acabado. – Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. – Extendido de la capa de mortero. – Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. – Colocación de las baldosas a punta de paleta. – Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. – Rejuntado. – Eliminación y limpieza del material sobrante. – Limpieza final del pavimento.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00sie030	Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.	
op00amo010	Amoladora o radial.	
	OFICIOS	
mo023 mo061	Solador.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YSB050	Cinta bicolor.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. ■ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010 ■ YSB050
Fase de ejecución		Extendido de la capa de mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	
Fase de ejecución		Colocación de las baldosas a punta de paleta.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. 	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas recién cortadas. 	
Fase de ejecución		Eliminación y limpieza del material sobrante.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. 	

9.93. Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura menor de 4 m, de placas de yeso laminado.

RTC015		Falso techo continuo suspendido, liso, situado a menos de 4 m, de placas de yeso.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo de los ejes de la estructura metálica. – Colocación de la banda acústica. – Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. – Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. – Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. – Corte de las placas. – Fijación de las placas. – Tratamiento de juntas.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA		
op00fre010	Fresadora.		
op00ato010	Atornillador.		
	OFICIOS		
mo015 mo082	Montador de falsos techos.		
	PROTECCIONES COLECTIVAS		
YCK020	Protección de hueco de ventana en cerramiento exterior.		
Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se intentará colocar la carpintería exterior con su acristalamiento antes de iniciar los trabajos de falsos techos. Si no es posible, se dispondrá de protección de hueco. ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuya plataforma de trabajo deberá ocupar toda la superficie de la habitación cuyo falso techo se quiere colocar. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCK020 ■ YCK010
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente. 	
Fase de ejecución		Corte de las placas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

9.94. Plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Malta "ROCA", con grifería modelo Thesis.

SAD020	Plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Malta "ROCA", con grifería modelo Thesis.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del aparato. – Montaje del desagüe. – Conexión a la red de evacuación. – Montaje de la grifería. – Conexión a las redes de agua fría y caliente. – Comprobación de su correcto funcionamiento. – Sellado de juntas.
	OFICIOS	
mo008	Fontanero.	

Fase de ejecución		Montaje de la grifería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

9.95. Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA".

SAI010	Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA".	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del aparato. – Montaje del desagüe. – Conexión a la red de evacuación. – Montaje de la grifería. – Conexión a la red de agua fría. – Comprobación de su correcto funcionamiento. – Sellado de juntas.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo008	Fontanero.	

9.96. Lavabo mural modelo Diverta "ROCA", con grifería modelo Thesis.

SAL040	Lavabo mural modelo Diverta "ROCA", con grifería modelo Thesis.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del aparato. – Montaje del desagüe. – Conexión a la red de evacuación. – Montaje de la grifería. – Conexión a las redes de agua fría y caliente. – Comprobación de su correcto funcionamiento. – Sellado de juntas.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal010	Taladro.	
op00mar010	Martillo.	
op00ato010	Atornillador.	
	OFICIOS	
mo008	Fontanero.	

Fase de ejecución		Montaje de la grifería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

9.97. Grifería monomando.

SGF020 SGF020b	Grifería monomando.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación del grifo. – Conexionado.
	OFICIOS	
mo008	Fontanero.	

9.98. Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre presión.

SMA032	Escobillero de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con soporte mural, con sistema de cierre mediante presión.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo107	Fontanero.	

9.99. Portarrollos para baño.

SMA040		Portarrollos para baño.
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo107	Fontanero.	

9.100. Toallero para baño, de barra.

SMA045		Toallero para baño, de barra.
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo107	Fontanero.	

9.101. Banco de madera, para vestuario.

SVB010		Banco de madera, para vestuario.
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Montaje y colocación del banco.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo011 mo080	Montador.	

9.102. Taquilla de tablero aglomerado.

SVT010	Taquilla de tablero aglomerado.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	
	OFICIOS	
mo011 mo080	Montador.	

9.103. Pozo de registro, de fábrica de ladrillo sobre solera de hormigón armado, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.

UAP010	Pozo de registro, de fábrica de ladrillo sobre solera de hormigón armado, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de la malla electrosoldada. – Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. – Formación de muro de fábrica. – Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. – Formación del canal en el fondo del pozo. – Conexión de los colectores al pozo. – Sellado de juntas. – Colocación de los pates. – Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. – Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. – Comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.	
	OFICIOS		
mo041 mo087	Construcción de obra civil.		
	EQUIPOS AUXILIARES		
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.		
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.		
Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	
Fase de ejecución		Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	
Fase de ejecución		Colocación de los patés.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de barandilla de seguridad para protección del pozo de registro abierto. 	<ul style="list-style-type: none"> YCA025
Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	
Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros. 	

9.104. Tubería de riego por goteo, de polietileno.

URD020 Tubería de riego por goteo, de polietileno. URD020b		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado. – Colocación de la tubería. – Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

