



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Proyecto de transformación a regadío para una superficie de 14 ha, con diseño de cobertura enterrada en Esguevillas de Esgueva (Valladolid).

Alumno/a: Víctor Manuel del Barrio Calleja

Tutor/a: Ángel Fombellida Villafruela

Cotutor/a: Gonzalo Fernández de Córdoba

Abril de 2023

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

Anejo I Condicionantes del medio físico
Anejo II: Condicionantes legales
Anejo III: Situación actual
Anejo IV: Ficha urbanística
Anejo V: Estudio de alternativas
Anejo VI: Ingeniería del proceso productivo
Anejo VII: Estudio geotécnico
Anejo VIII: Cálculo de las necesidades hídricas
Anejo IX: Diseño hidráulico
Anejo X: Módulo energético
Anejo XI: Instalaciones en la edificación
Anejo XII: Ingeniería de las obras
Anejo XIII: Ejecución del proyecto
Anejo XIV: Normas en la explotación
Anejo XV: Estudio económico
Anejo XVI: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición
Anejo XVII: Estudio básico de seguridad y salud
Anejo XVIII: Justificación de precios

DOCUMENTO N°2: PLANOS

Planon°1: Situación general
Planon°2: Parcela y datos catastrales
Planon°3: Parcelas
Plano n°4: Sectores de riego
Plano n°5: Distribución de tuberías de red de riego
Planon°6: Detalles de aspersor
Planon°7: Planta, cubierta y sección A-A` de la caseta de riego
Plano n°8: Alzados de caseta de riego
Planon°9: Cimentación de caseta de riego
Plano n°10: Estructura de la caseta de riego
Plano n°11: Equipamiento de la caseta de riego

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO N°4: MEDICIONES

DOCUMENTO N°5: PRESUPUESTO

DOCUMENTONº1:MEMORIA

Alumno: V. Manuel del Barrio Calleja
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)-E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1.	OBJETO DEL PROYECTO	1
2.	AGENTES	1
3.	LOCALIZACIÓN	1
4.	ANTECEDENTES	2
4.1.	Motivación del proyecto	2
4.2.	Estudios previos	2
5.	BASES DEL PROYECTO	2
5.1.	Finalidad perseguida con la mejora del regadío	2
5.2.	Condicionantes impuestos por el promotor	2
5.3.	Criterios de valor	2
5.4.	Condicionantes del proyecto	3
5.4.1.	<i>Condicionantes del medio físico</i>	3
5.4.2.	<i>Condicionantes legales</i>	5
6.	SITUACIÓN ACTUAL	5
7.	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	7
7.1.	Identificación de alternativas	7
7.2.	Análisis multicriterio	8
7.3.	Soluciones adoptadas	9
8.	INGENIERÍA DEL PROYECTO	9
8.1.	Ingeniería del proceso productivo	9
8.1.1.	<i>Nueva rotación</i>	9
8.1.2.	<i>Variedad, dosis y marco de siembra</i>	10
8.1.3.	<i>Fertilización</i>	10
8.1.4.	<i>Fitosanitarios</i>	11
8.1.5.	<i>Maquinaria</i>	12
8.2.	Ingeniería del riego	12
8.2.1.	<i>Calendarios de riego</i>	12
8.2.2.	<i>Sectores de riego</i>	16
8.2.3.	<i>Determinación de caudales</i>	16
8.2.4.	<i>Aspersores</i>	17
8.2.5.	<i>Red de distribución</i>	18
8.2.6.	<i>Equipo de bombeo</i>	20
8.2.7.	<i>Elementos singulares de la red de riego</i>	21
8.3.	Ingeniería de la construcción	21
8.3.1.	<i>Emplazamiento</i>	21
8.3.2.	<i>Memoria constructiva</i>	21
8.3.3.	<i>Equipamiento</i>	22
9.	PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN	31
10.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	32
11.	NORMAS EN LA EXPLOTACIÓN	34
12.	ESTUDIO ECONÓMICO	34
13.	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	35
14.	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	35
15.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados análisis edafológico.....	5
Tabla 2. Resultados análisis agua de riego.....	6
Tabla 3. Flujos de caja por cultivo.....	9
Tabla 4. Análisis multicriterio para cultivos.....	11
Tabla 5. Análisis multicriterio para sistema de manejo.....	11
Tabla 6. Análisis multicriterio para sistema de riego.....	11
Tabla 7. Análisis multicriterio para energía de bombeo.....	12
Tabla 8. Variedad, dosis y marco de siembra recomendados.....	13
Tabla 9. Fertilización recomendada para cada cultivo.....	14
Tabla 10. Fitosanitarios y dosis.....	15
Tabla 11. Requerimientos de riego del trigo.....	16
Tabla 12. Requerimientos de riego de la colza.....	17
Tabla 13. Requerimientos de riego de la remolcaha.....	18
Tabla 14. Requerimientos de riego de la alfalfa 1 er.....	19
Tabla 15. Requerimientos de riego de la alfalfa.....	20
Tabla 16. Permeabilidad de los suelos.....	32
Tabla 17. Características de las boquillas.....	33
Tabla 18. Datos para el cálculo de la a.m.m.....	37
Tabla 19. Características de la bomba sumergible.....	39
Tabla 20. Actividades principales y asignación de tiempos.....	41
Tabla 21. Análisis de sensibilidad.....	43
Tabla 22. Resumen del presupuesto.....	46

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo que se persigue con la elaboración de este proyecto es la instalación de un sistema de riego por cobertura enterrada totalmente automatizado, que permita un uso más eficiente del recurso hídrico disponible y un aumento de los rendimientos productivos.

Esta transformación a regadío de la finca también llevará asociada una instalación fotovoltaica como fuente de energía renovable que suministrará la electricidad necesaria a la bomba sumergible para que esta extraiga el agua necesaria para el riego.

El proyecto ha sido elaborado por el estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural en la Universidad de Valladolid, (Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia) V. Manuel del Barrio Calleja.

En el proyecto quedarán detalladas las superficies que se pretenden regar, las obras necesarias a realizar, así como un diseño agronómico que garantice un rendimiento óptimo y un aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles.

2. AGENTES

Los agentes implicados en el proyecto son:

- Promotor: Quinidio Fernández Gallardo, agricultor a título principal y propietario de la finca.
- Proyectista: V. Manuel del Barrio Calleja
- Dirección de obra: V. Manuel del Barrio Calleja

3. LOCALIZACIÓN

El proyecto se llevará a cabo en una finca de 18 ha (de las que solo se cultivarán 14 ha), situada en el paraje "Rio Viejo", formada por la unión de dos parcelas.

Estas parcelas se encuentran situadas en el término municipal de Esguevillas de Esgueva, en el polígono: 5, parcelas: 18003 y 93 dentro de la comarca del Cerrato.

Se puede acceder a la finca desde la carretera VA-140 o la VA-101.

La finca tiene un sondeo en la parcela nº18003, del cual se extraerá el agua.

4. ANTECEDENTES

4.1. Motivación del proyecto

Este proyecto esta motivado por el interés del promotor de modernizar su explotación mejorando de manera conjunta la rentabilidad de la explotación. Esto último se conseguirá mediante la disminución costes, la optimización de los recursos disponibles.

4.2. Estudios previos

- Estudio climático de Esguevillas de Esgueva (Valladolid).
- Análisis de suelos y estudio edafológico de la finca.
- Análisis del agua de riego.

5. BASES DEL PROYECTO

5.1. Finalidad perseguida

Este proyecto pretende satisfacer las pretensiones del promotor y cumpliendo con las condiciones que ha impuesto. En resumidas cuentas, tratar de obtener el máximo beneficio con el correcto aprovechamiento de los recursos.

Objetivos:

- Aumento de la rentabilidad económica de la explotación.
- Abastecer de las infraestructuras necesarias para el sistema riego y para la extracción del agua del sondeo.
- Una mejora en el uso y la eficiencia del agua.
- Aplicación de riegos más homogéneos.
- Mayor calidad de vida del agricultor.
- Inversión acorde con la rentabilidad que se obtendrá del proyecto.

5.2. Condicionantes del promotor

A voluntad del promotor del proyecto ha impuesto una serie de condicionantes que se van a tener en cuenta en el estudio de alternativas.

Estos condicionantes son los siguientes:

- Tratar únicamente cultivos herbáceos en regadío. No introducir cultivos leñosos ni hortícolas, debido al desconocimiento de los mismos y falta de maquinaria.
- Evitar al máximo hacer inversión en maquinaria.
- Optimizar el uso del agua y reducir costes de producción.
- Aprovechar la perforación existente en la parcela.

5.3. Criterios de valor

- Obtener el máximo margen de beneficio posible con respecto a la situación actual.
- Minimizar los gastos de inversión todo lo posible, intentando sacar el máximo aprovechamiento a los bienes de los que ya disponemos.
- Reducir el plazo de recuperación de la inversión todo lo posible.

5.4. Condicionantes del proyecto

Entendemos como condicionantes del proyecto a aquellas condiciones intrínsecas al proyecto existentes por el simple hecho de formar parte de la realidad en la que se llevará a cabo.

- Condicionantes del medio físico
 - Estudio climático
 - Estudio edafológico
 - Análisis del agua de riego
- Condicionantes legales

Los anejos I y II tratan en profundidad estos condicionantes.

5.4.1. Condicionantes del medio físico

Los condicionantes del medio físico recogen aspectos del suelo, clima y del agua de riego.

Estos han sido los resultados obtenidos:

- Estudio climático

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

- Temperaturas:

La temperatura media anual es de 10,75°C, valor que se encuentra en el intervalo óptimo para el cultivo de *Triticum aestivum*, *Beta vulgaris*, *Medicago sativa*, *Brassica napus*.

Durante el periodo invernal la media de las temperaturas mínimas absolutas es de – 5,1°C, lo que no supone ningún problema para los cultivos que tendremos en la rotación.

Las temperaturas estivales tienen medias máximas de 27,97°C y absolutas puntuales de 38,2°C, esto puede ocasionar algún problema debido a daños por asurado en el trigo o estrés hídrico en los cultivos por lo que habrá que tenerlo en cuenta a la hora de calcular las necesidades hídricas y la programación de los riegos.

Las heladas primaverales tardías son el factor más problemático para los cultivos en esta zona ya que mínimas absolutas de -3,3 registradas en mayo pueden afectar al espigado y la floración del trigo, la floración de la colza y un retraso de crecimiento en la remolacha dando lugar a una menor riqueza en azúcares de la raíz. El periodo medio libre de heladas va desde finales de mayo hasta finales de septiembre, por lo tanto, se deberá sembrar más tarde para evitar estas heladas tardías y se deberá valorar escoger variedades que presenten mayores resistencias al frío.

- Precipitaciones:

La media anual de precipitaciones es de 442 mm, se distribuyen de manera irregular a lo largo del año y por lo tanto a lo largo del ciclo de cultivo. Es por ello que resulta muy conveniente una optimización en el uso del agua y una tecnología adecuada en el sistema de riego para que los rendimientos productivos sean los esperados.

- Radicación y viento:

Los valores de radiación son óptimos para el correcto desarrollo de los cultivos de la rotación, y además son suficientes para el buen uso y aprovechamiento de la energía solar para el riego.

La velocidad media del viento es de 13 km/h, las velocidades superiores a los 30 km/h son muy poco comunes y tienen lugar por norma general durante el invierno, por lo tanto, este factor no será un problema para la correcta y homogénea aplicación del riego por aspersión.

- Índices:

- El Índice de Lang tiene valor de 37,68 lo que nos indica que se trata de una zona árida.
- El índice de Martonne tiene un valor de 19,48 lo que nos indica que se trata de un Clima Mediterráneo de tipo semiarido.
- El Índice climático de Emberger tiene valor de 52,92 lo que nos indica que se trata de Clima Mediterráneo templado de invierno frío y heladas muy frecuentes.
- La Clasificación climática de Köppen nos indica que se trata de Clima templado húmedo mesotérmico con la estación invernal fría y húmeda y la estival cálida y seca.

• Estudio edafológico

Para conocer las características del terreno en el que se va a llevar a cabo el proyecto es necesario realizar un estudio edafológico del mismo.

Para ello se deben tomar una serie de muestras de una manera correcta que formen una muestra representativa de la zona del proyecto. Estas muestras se llevarán al laboratorio para poder hacer las pruebas necesarias, obtener unos resultados y dar un análisis de los resultados obtenidos.

Gracias a este estudio podremos saber las características físicas y químicas de nuestro suelo, mediante las cuales llegaremos a unas conclusiones finales.

Tabla 1. Resultados análisis edafológico

Suelo	Gruesos: 2%
	Finos: 98%
Textura	Arena: 17%
	Limo: 50%
	Arcilla: 33%
Carbonatos	13.87%
Yeso	0%
Sales solubles	0.55 dS/m
	Extracto: 1.89 dS/m
Materia orgánica	0.85%
Agua	Cap. de campo: 17.89%
	Coefficiente de marchitamiento: 5.69%
	Agua útil del suelo: 11.5%
Densidad aparente	1.55 g/cm ³
Densidad real	2.294 g/cm ³
Porosidad	32.423%
Conductividad hidráulica	0.925 cm/h
pH	7.8
Cond.electrica	0.46 dS/m
CCC	16.875 cmol(+)/Kgsuelo
Fósforo	12 ppm
Potasio	0,81 meq/100g
Relación C/N	7,9
Caliza activa	8,1 %
Magnesio	1,4 meq/100g
Calcio	4,3 meq/100g

CONCLUSIONES: El suelo donde se va a realizar el proyecto responde a la descripción de Fluvisol cálcico ya que es un tipo de suelo formado a partir de materiales aluviales recientes aportados por los ríos en este caso el Esgueva, el adjetivo cálcico se le otorga debido a que se encuentra en una zona de afloramientos calizos y por lo tanto cuenta con una gran presencia de carbonato cálcico.

Los análisis edafológicos indican que se trata de un suelo de textura franco-limosa, con una estructura granular en la que destacan los granos finos.

Las características químicas del suelo son las siguientes:

- El pH es de 7,8 por lo que se trata de un suelo alcalino con un contenido medio-alto de caliza (8,1 % caliza activa) y escaso de materia orgánica.
- La salinidad no ocasionará problemas en este suelo.
- El contenido de materia orgánica (0,85%) es bajo para cultivos extensivos en regadío, por lo que sería recomendable realizar una enmienda orgánica previa a la siembra.
- La capacidad de intercambio catiónico refleja una buena fertilidad, con una concentración de iones óptima.
- Los cationes de cambio están presentes en concentraciones óptimas para el inicio del cultivo, pero deberán renovarse mediante la fertilización.

En cuanto a sus características físicas se trata de un suelo con poca pendiente y baja erosionabilidad, de fácil laboreo y con buen drenaje.

- Agua de riego

Conocer las características del agua con el que vamos a regar es fundamental para saber si se van a satisfacer las necesidades del cultivo cuando se riegue o si por el contrario aparecerán en un futuro ciertos problemas asociados al riego en el suelo o en los cultivos.

El agua que se utilizará en el sistema de riego procederá de un sondeo situado en la finca.

Se ha tomado una muestra de agua del sondeo y se ha procedido a efectuar su análisis en laboratorio, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 2. Resultados análisis agua de riego

Determinación	Resultado
Sulfatos SO_4^-	85,9 mg/litro
Bicarbonatos CO_3H^-	266 mg/litro
Carbonatos CO_3^-	0
Nitratos NO_3^-	12,2 mg/litro
Sodio Na^+	5,21 meq/litro
Magnesio Mg^{++}	2,32 meq/litro
Calcio Ca^{++}	2,11 meq/litro
pH	7,9
Conductividad	786 $\mu S/cm$
Residuo seco a 105°C	589 mg/litro

CONCLUSIONES: Como se ha comentado anteriormente el agua de riego proviene de un sondeo situado junto a la parcela de cultivo. El análisis químico determina que se trata de un agua de buena calidad, apta para el riego y con las siguientes características:

- pH: 7,9 se encuentra situado entre los valores óptimos (7-8).
- Conductividad eléctrica de 786 $\mu\text{S}/\text{cm}$, se trata de una CE media-alta.
- Mediante el método de cálculo de sodicidad S.A.R. se obtiene un valor de 3,5 lo cual indica que el riesgo de aparezcan problemas derivados de la sodicidad del agua es medio-alto; por lo que habrá que realizar controles periódicos y lavados de suelo ya que un SAR alto puede causar problemas en los cultivos a largo plazo.
- El cálculo de los grados hidrométricos franceses nos indica un valor de 1,48 por lo que se trata de un agua blanda.
- Al tratarse de agua proveniente de un sondeo es recomendable chequear preiodicamente el valor de los nitratos ya que este influirá a la hora de planificar el balance de fertilización de los cultivos.

5.4.2. Condicionantes legales

Se ha realizado una revisión exhaustiva de la normativa obligatoria que se aplica al proyecto. Es necesario cumplir con la normativa en los siguientes aspectos:

- Normativa ambiental: No se requiere un estudio de impacto ambiental, pero se debe cumplir con la normativa ambiental aplicable.
- Construcción: Se debe cumplir con el Código Técnico de la Edificación (CTE), incluyendo todos sus diferentes Documentos Básicos.
- Hormigón: En todo lo que se refiere al hormigón, se debe cumplir con la normativa EHE-08.
- Gestión de residuos: Se elaborará un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que cumpla con la normativa.
- Instalación eléctrica: Se deben cumplir las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Instalación fotovoltaica: En caso de optar por el bombeo solar, se debe cumplir con la normativa pertinente en cuanto a la instalación eléctrica y las placas solares.
- Seguridad y salud: Se elaborará un estudio de seguridad y salud que cumpla con la normativa.

- Proyectos de riego: Como este es un proyecto relacionado con el riego, se cumplirá con la normativa nacional y autonómica en lo que respecta a este aspecto.

6. SITUACIÓN ACTUAL

En el anejo III se describe la situación actual de la explotación.

Esta explotación agrícola solo cuenta con parcelas de secano. Las parcelas en cuestión que formaran parte de este proyecto de transformación pertenecen al término municipal de Esguevillas de Esgueva, son dos parcelas que juntas suman unas 18ha. Únicamente se cultivará la parcela 93.

El manejo empleado por él agricultor es el laboreo tradicional.

Debido a este tipo de manejo relativamente llevadero y la maquinaria que ya posee la explotación, el propietario de esta no cree necesario contratar mano de obra fija y por lo tanto él es la única persona que trabaja y esta al cargo.

La rotación que se efectúa en la parcela consiste en alternar cereales, oleaginosas y leguminosas.

La rotación se basa en sistema de cultivo cereal-girasol:

Trigo- Girasol- Cebada

Esto se complementa con el cultivo de alfalfa para forraje.

- Maquinaria

La explotación cuenta con maquinaria propia, pero también necesita contratar labores a terceros para cumplir las necesidades de los cultivos.

- Maquinaria propia
 - Tractor doble tracción 180CV
 - Remolque
 - Arado de vertedera
 - Chisel
 - Aricador
 - Cultivador
 - Sembradora de precisión
 - Pulverizador
 - Subsolador
 - Hilerador

- Rodillo
 - Abonadora
- Maquinaria alquilada
- Cosechadora para el cereal y el girasol y segadora para forraje
- Infraestructuras propias

El promotor posee una nave en el municipio colindante de Villafuerte de 250 m², donde guarda la maquinaria de la que dispone.

A mayores, también dispone de otra nave algo más pequeña (150 m²) en donde almacena el abono, los productos fitosanitarios y las semillas.

- Flujos de caja actuales

Los flujos de caja actuales que nos permitirán valorar la rentabilidad que podrá generar el nuevo proyecto.

Tabla 3. Flujos de caja por cultivo

Cultivo	Ingresos (€)	Pagos (€)	Total (€)
Alfalfa	55.875	26.895,28	28.980
Cebada	9.975	7.060,02	2.950
Girasol	12.640	5.734,22	6.906
Trigo	12.150	7.922,56	4.227

7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Un estudio de alternativas en un proyecto se realiza para identificar y evaluar diferentes opciones de solución para un problema o desafío en cuestión, con el fin de determinar la alternativa que ofrece la mejor combinación de costo, eficacia, riesgo y impacto ambiental. Esto permite tomar decisiones informadas sobre el diseño y la implementación del proyecto y asegurarse de que se cumplan los objetivos establecidos.

En el anejo V podemos observar este estudio de manera más detallada.

7.1. Identificación de alternativas

Debido a la transformación del sistema de riego a riego automatizado con presión que se pretende hacer de acuerdo con el proyecto, se han considerado posibles elementos que pueden generar alternativas:

- Cultivos: se estudiará los cultivos herbáceos (ya que el promotor no quiere manejar cultivos leñosos) más adaptados al clima de la zona, a las características edafológicas del suelo y los conocimientos y maquinaria del promotor.
- Sistema de manejo: se van a analizar los sistemas de laboreo más frecuentes en la zona, para que, de acuerdo con la alternativa de cultivos elegida, se obtenga la mayor rentabilidad posible de los mismos.
- Sistema de riego: se estudiará los sistemas de riego más frecuentes y se fijará el más adecuado para esta situación.
- Energía para bombear agua: se estudiará las distintas formas de bombear el agua hasta las parcelas de manera que se busque la solución más adecuada tanto económica como medioambientalmente, de acuerdo con la orografía del terreno.

7.2. Análisis multicriterio

El análisis multicriterio es un enfoque que se utiliza para evaluar opciones o soluciones a un problema en términos de múltiples criterios o factores relevantes. El objetivo es obtener una evaluación integrada y sistemática de diferentes alternativas, considerando tanto las dimensiones cuantitativas como cualitativas de los criterios.

El proceso de análisis multicriterio suele incluir los siguientes pasos:

1. Identificación de los criterios relevantes: se determinan los criterios que son importantes para la toma de decisiones.
2. Asignación de pesos a los criterios: se asignan pesos a los criterios para reflejar su importancia relativa.
3. Evaluación de las alternativas: se evalúan las alternativas en términos de cada criterio y se determinan sus puntuaciones.
4. Integración de las puntuaciones: se combinan las puntuaciones de cada alternativa para obtener una evaluación global.
5. Toma de decisiones: se utiliza la información obtenida en el análisis multicriterio para tomar una decisión informada sobre la mejor alternativa.

Se valorará cada alternativa (0 a 5) por la ponderación de cada criterio (0 a 1) en su elección.

Tabla 4. Análisis multicriterio para cultivos

	Producción	Costes de producción	Edafo	Clima	Inversión	Comercialización	Mano de obra	Fitos	Total
Factor de ponderación	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,5	0,7	0,6	
Cultivos									
Cebada	3	4	4	4	4	5	5	5	23,3
Trigo	4	4	4	4	4	5	5	5	24,2
Avena	3	4	4	4	4	5	5	4	22,7
Centeno	2	4	1	3	4	3	5	4	18
Maíz	5	2	3	3	2	5	4	5	20
Alfalfa	4	3	4	3	3	5	4	4	20,7
Veza forraje	3	3	4	3	3	4	4	3	18,7
Remolacha	5	2	4	3	2	5	4	5	20,7
Patata	4	2	2	3	2	3	3	5	16,7
Girasol	2	4	4	3	4	5	4	4	20,4
Colza	3	4	4	3	3	5	4	4	20,6

Tabla 5. Análisis multicriterio para sistema de manejo

Sistema	CP	P	E	M	T	A	I	F	Total
Tradicional	4	3	1	2	3	2	2	2	14,8
Conservación	3	3	5	4	4	4	4	4	22,3
Siembra directa	2	4	4	2	3	3	3	3	17,5

Tabla 6. Análisis multicriterio para sistema de riego

	Suministro	Mano de obra	Eficiencia	Inversión	Viabilidad	Total
Sistema de riego						
Pivot	4	4	4	2	2	11,6
Cañón de riego	4	3	3	3	4	12,1
Cobertura superficial	4	2	4	3	4	11,9
Cobertura enterrada	4	4	4	3	4	13,7

Tabla 7. Análisis multicriterio para energía de bombeo

Tipo de energía	I	C	MA	Total
Energía solar	2	4	4	6,8
Grupo electrógeno	3	2	2	5
Motor de riego	3	2	2	5

7.3. Soluciones adoptadas

La solución obtenida resultado del estudio de alternativas y análisis multicriterio parece ser una buena opción considerando las características de la finca y del propietario. La rotación de cultivos con remolacha, colza, trigo y alfalfa proporcionará una variedad de cultivos que aprovecharán diferentes niveles de nutrientes y agua del suelo, y ayudarán a prevenir la acumulación de patógenos y plagas. Además, la agricultura de conservación ayudará a mantener la integridad del suelo y a mejorar su estructura y capacidad de retener agua y nutrientes.

El uso de un sistema de riego mediante cobertura total enterrada también es una buena opción, ya que ayuda a reducir la pérdida de agua por evaporación y a mejorar la eficiencia del riego. Y al utilizar un sistema de energía solar, grupo electrógeno o híbrido para el bombeo de agua, se está haciendo un uso sostenible y eficiente de la energía, lo que no solo es una buena decisión en términos ambientales, sino que también puede ahorrar costos a largo plazo.

En resumen, esta combinación de rotación de cultivos, sistema de manejo, sistema de riego y método de obtención de la energía parece ser una buena opción para la finca en cuestión, y es probable que brinde resultados positivos tanto en términos de producción agrícola como de sostenibilidad ambiental.

En el anejo XV, Estudio Económico podemos observar que mediante un sistema híbrido obtenemos un plazo de recuperación razonable con amplios beneficios a largo plazo.

8. INGENIERÍA EN EL PROYECTO

A continuación, se presenta un resumen de todo lo relacionado con el aspecto de ingeniería en el proyecto. Incluye tanto la ingeniería de procesos productivos y la ingeniería de obras, como la ingeniería de riego y la ingeniería de construcción.

8.1. Ingeniería del proceso productivo

Esta parte queda recogida en el anejo VI. A continuación, se presentarán los aspectos más relevantes.

Alumno: V. Manuel del Barrio Calleja
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)-E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

8.1.1. Nueva rotación

Como ya se ha comentado anteriormente en el Estudio de alternativas, se sugiere una rotación de cultivos para abordar los problemas ambientales y de promotores del proyecto. La rotación incluirá trigo, colza, remolacha y alfalfa, excluyendo cebada y girasol. Se instalará una caseta de riego en la parte superior izquierda de la parcela y la instalación fotovoltaica ocupará unos 350 m2 de la parcela contigua. Se plantará un solo cultivo en toda la parcela cada año según la rotación, con excepción de la alfalfa, que permanecerá en la parcela durante 5 años. Esta rotación ayudará a combatir plagas y enfermedades, y permitirá que el suelo se recupere después de cultivar remolacha, cumpliendo así los requisitos de descanso de la Junta para este cultivo.

TRIGO/ COLZA/ REMOLACHA/ ALFALFA

8.1.2. Variedad, dosis y marco de siembra

A continuación, se detallan las variedades sugeridas y una opción alternativa, junto con las cantidades de semillas recomendadas según la expectativa de cosecha y el marco de siembra.

Tabla 8. Variedad, dosis y marco de siembra recomendados

	Remolacha	Colza	Trigo	Alfalfa
Variedad recomendada	VULCANIA	IMPERIO	MARCOPOLO	VICTORIA
Alternativa	BEETLE	KONDI	BONIFACIO	PR57Q53
Dosis de siembra	121993 semillas/ha	102134 semillas/ha	172kg/ha	28kg/ha
Marco de siembra	50 x16	50 x 20	12 x 3.5	12 x 1

8.1.3. Fertilización

La cantidad y tipo de fertilizantes que se deben aplicar a un cultivo dependen de varios factores, como el tipo de cultivo, la cantidad esperada de producción, la cantidad de nutrientes extraídos del suelo por el cultivo anterior y las características de la parcela. Para determinar la cantidad adecuada de fertilizantes para cada cultivo, se ha llevado a cabo un estudio que tiene en cuenta el cultivo que se cultivó anteriormente, el objetivo de la cosecha y las necesidades específicas de cada cultivo.

La tabla 10 resume estas recomendaciones de fertilización para cada cultivo.

Tabla 9. Fertilización recomendada para cada cultivo

		Remolacha	Colza	Trigo	Alfalfa	
Rendimiento(kg/ha)		100000	4500	5000	10200	
					13540	
					13540	
					12880	
					12400	
Cultivo anterior		Alfalfa5ºaño	Remolacha	Colza	Trigo	
Necesidades (kg/ha)	Nitrógeno	577	203	183	Año 1	-10
					Año medio	-18
	Fósforo	124.8	103	69.3	Año 1	118
					Año medio	91
	Potasio	244.7	220	126	Año 1	244
					Año medio	190
Soluciones adoptadas	Fondo	800kg/ha NPK 9-18-27(S)	100 kg/hasuperf osfatode calsimple16 % + 10 kg/hasuperf osfatopotási co 50%	600kg/ha NPK12-15-15	700kg/ha NPK9-18-27	
	Cobertera	700kg/ha Urea 46% 450kg/ha NAC27		300kg/ha NAC27		

8.1.4. Fitosanitarios

La eliminación de plagas y enfermedades que puedan afectar a los cultivos tiene un impacto directo en la producción final, por lo que es esencial llevar un seguimiento minucioso de la parcela y del tratamiento aplicado.

En la Tabla 11 se presentan algunas opciones de tratamiento para la rotación recomendada, aunque estos pueden variar según el tipo de patógeno presente en la parcela, ya sea hierbas no deseadas, hongos, enfermedades o insectos.

Tabla 10. Fitosanitarios y dosis

	Posible tratamiento		Dosis
Remolacha	Preemergencia	Clopiralida 72% Etofumesato 50%	200 g/ha
			1 l/ha
	(2x) Postemergencia	Fenmedifan 16 % SE Metamitrona 70% Metiltriflusulfuron 50%	1.5 l/ha
			1 l/ha
		30 g/ha	
Colza	Metazacloro-50 Quizalofop p-etil-10 MojanteAdigor Lambdacihalotrin-10 Mancozeb-35		2l/ha 1,25 l/ha 1 l/ha 0.2l/ha 2,5 g/l
Trigo	Florasulam 5% Pinoxaden 6,2% 7%+Adigor Lambdacihalotrin10% Mancozeb-35		0.2/1/1 l/ha
			0.3l/ha
			1 l/ha
Alfalfa	Imazamox 4% Quizalofop-p-etil 5% Tifensulfuron-metil50%		1.25 l/ha 2 l/ha 30g/ha

8.1.5. Maquinaria

Para satisfacer uno de los requisitos establecidos por el promotor, se han seleccionado cultivos que sean compatibles con la maquinaria ya existente en la explotación, de manera que no sea necesario adquirir nuevos equipos, sino solo contratar ciertos trabajos. Esto permite maximizar el uso de los recursos disponibles.

Labores contratadas

Cosechadora para el trigo y la colza.

Subsolado para la alfalfa

Recolección y transporte de forraje hasta la planta deshidratadora.

Cosecha, carga y transporte de remolacha a ACOR.

8.2. Ingeniería del riego

En el apartado 1 del anejo XII se encuentra la parte central del proyecto, la cual ha sido complementada por otros anejos relacionados, tales como el anejo de necesidades hídricas del riego que se encarga de calcular las necesidades y riegos necesarios, y el diseño hidráulico, encargado de dimensionar la red de distribución del agua.

El primer paso en la elaboración de un proyecto de riego es determinar las necesidades de agua requeridas por los diferentes cultivos de la rotación. Para lograr esto, se utiliza el método del balance del agua, que consiste en calcular las necesidades netas de riego (Nn) como la diferencia entre la cantidad de agua que el sistema suelo-planta pierde y la cantidad de agua que se aporta de manera natural a través de la lluvia (LL).

Para ello nos hemos ayudado de la herramienta CROPWAT 8.0.

8.2.1. Requerimientos de riego de los cultivos

Requerimientos de riego del trigo:

Tabla 11. Requerimientos de riego del trigo

Mes	Decena del mes	ETc (mm/día)	ETc (mm/decena)	PE (mm/decena)	Necesidades (mm/decena)
Dic	1	0,41	4,1	14,2	0,0
Dic	2	0,31	3,1	14,8	0,0
Dic	3	0,41	4,1	13,5	0,0
Ene	1	0,49	4,9	11,9	0,0
Ene	2	0,58	5,8	10,7	0,0
Ene	3	0,68	6,8	10,5	0,0
Feb	1	0,85	8,5	10,5	0,0
Feb	2	0,90	9,0	10,3	0,0
Feb	3	1,13	11,3	9,5	1,8
Mar	1	1,88	18,8	7,8	11,0
Mar	2	2,05	20,5	6,7	13,8
Mar	3	2,80	28,0	9,6	18,4
Abr	1	2,89	28,9	13,5	15,4
Abr	2	3,15	31,5	16,2	15,3
Abr	3	3,32	33,2	16,2	17,0
May	1	3,41	34,1	16,7	17,4
May	2	3,84	38,4	17,4	21,0
May	3	4,56	45,6	14,3	31,3
Jun	1	4,70	47,0	10,4	36,6
Jun	2	4,88	48,8	7,5	41,3
Jun	3	4,20	42,0	6,3	35,7
Jul	1	3,12	31,2	4,9	26,3
Jul	2	2,35	23,5	1,7	21,8
TOTAL			529,1	255,2	273,9

Siendo:

- ETc: Evapotranspiración del cultivo
- P.E.: Precipitación efectiva, $P \times 0,8$
- Necesidades: Necesidades de riego que requiere el cultivo por decena

Requerimientos de riego de la colza:

Tabla 12. Requerimientos de riego de la colza

Mes	Decena del mes	ETc (mm/día)	ETc (mm/decena)	P.E. (mm/decena)	Req. riego (mm/decena)
Sep	2	1,92	19,2	4,9	14,3
Sep	3	1,63	16,3	12,1	4,2
Oct	1	1,35	13,5	18,2	0,0
Oct	2	1,07	10,7	22,8	0,0
Oct	3	0,91	9,1	19,6	0,0
Nov	1	0,74	7,4	14,7	0,0
Nov	2	0,58	5,8	11,9	0,0
Nov	3	0,51	5,1	12,7	0,0
Dic	1	0,44	4,4	14,2	0,0
Dic	2	0,37	3,7	14,8	0,0
Dic	3	0,42	4,2	13,5	0,0
Ene	1	0,46	4,6	11,9	0,0
Ene	2	0,51	5,1	10,7	0,0
Ene	3	0,55	5,5	10,5	0,0
Feb	1	0,57	5,7	10,5	0,0
Feb	2	0,60	6,0	10,3	0,0
Feb	3	0,84	8,4	9,5	0,0
Mar	1	1,21	12,1	7,8	4,3
Mar	2	1,65	16,5	6,7	9,8
Mar	3	2,02	20,2	9,6	10,6
Abr	1	2,42	24,2	13,5	10,7
Abr	2	2,84	28,4	16,2	12,2
Abr	3	3,28	32,8	16,2	16,6
May	1	3,74	37,4	16,7	20,7
May	2	4,10	41,0	17,4	23,6
May	3	4,59	45,9	14,3	31,6
Jun	1	4,86	48,6	10,4	38,2
Jun	2	3,99	39,9	7,5	32,4
Jun	3	2,59	25,9	6,3	19,6
TOTAL			507,6	365,4	142,2

Siendo:

- ETc: Evapotranspiración del cultivo
- P.E.: Precipitación efectiva, $P \times 0,8$
- Necesidades: Necesidades de riego que requiere el cultivo por decena

Una vez disponemos de estos datos pasamos a calcular los requerimientos de riego de la remolacha:

Tabla 13. Requerimientos de riego de la remolcaha

Mes	Decena del mes	ETc (mm/día)	ETc (mm/decena)	P.E. (mm/decena)	Req. riego (mm/decena)
Mar	1	0,88	8,8	7,8	1,0
Mar	2	1,05	10,5	6,7	3,8
Mar	3	1,43	14,3	9,6	4,7
Abr	1	1,54	15,4	13,5	1,9
Abr	2	1,65	16,5	16,2	0,3
Abr	3	1,75	17,5	16,2	1,3
May	1	2,06	20,6	16,7	3,9
May	2	2,18	21,8	17,4	4,4
May	3	3,12	31,2	14,3	16,9
Jun	1	3,47	34,7	10,4	24,3
Jun	2	4,98	49,8	7,5	42,3
Jun	3	5,17	51,7	6,3	45,4
Jul	1	5,97	59,7	4,9	54,8
Jul	2	6,20	62,0	3,4	58,6
Jul	3	5,97	59,7	3,5	56,2
Ago	1	5,70	57,0	3,2	53,8
Ago	2	4,63	46,3	2,9	43,4
Ago	3	4,22	42,2	4,9	37,3
Sep	1	3,79	37,9	6,6	31,3
Sep	2	3,38	33,8	8,1	25,7
Sep	3	2,87	28,7	12,1	16,6
Oct	1	2,38	23,8	18,2	5,6
Oct	2	1,88	18,8	19,8	0,0
Oct	3	1,58	15,8	19,6	0,0
Nov	1	1,23	12,3	13,1	0,0
Nov	2	0,92	9,2	13,1	0,0
Nov	3	0,85	8,5	13,3	0,0
TOTAL			686,8	242,7	533,5

Siendo:

- ETc: Evapotranspiración del cultivo
- P.E.: Precipitación efectiva, $P \times 0,8$
- Necesidades: Necesidades de riego que requiere el cultivo por decena

Una vez disponemos de estos datos pasamos a calcular los requerimientos de riego de la alfalfa:

Tabla 14. Requerimientos de riego de la alfalfa 1 er

Mes	Decena del mes	ETc (mm/día)	ETc (mm/decena)	P.E. (mm/decena)	Req. riego (mm/decena)
Mar	1	1,10	11,0	7,8	3,1
Mar	2	1,32	13,2	6,7	6,5
Mar	3	1,43	14,3	9,6	4,7
Abr	1	1,54	15,4	13,5	1,9
Abr	2	1,65	16,5	16,2	0,3
Abr	3	1,75	17,5	16,2	1,3
May	1	2,07	20,7	16,7	3,9
May	2	2,53	25,3	17,4	7,9
May	3	3,25	32,5	14,3	21,4
Jun	1	4,05	40,5	10,4	30,1
Jun	2	4,78	47,8	7,5	40,3
Jun	3	4,96	49,6	6,3	43,3
Jul	1	5,18	51,8	4,9	46,8
Jul	2	5,37	53,7	3,4	50,3
Jul	3	5,18	51,8	3,5	53,5
Ago	1	4,95	49,5	3,2	46,3
Ago	2	4,79	47,9	2,9	45,1
Ago	3	4,36	43,6	4,9	43,1
Sep	1	3,93	39,3	6,6	32,7
Sep	2	3,50	35,0	8,1	26,9
Sep	3	2,97	29,7	12,1	17,6
Oct	1	2,38	23,8	18,2	5,7
Oct	2	1,82	18,2	22,8	0,0
Oct	3	1,48	14,8	19,6	0,0
TOTAL			763,4	252,8	532,7

Siendo:

- ETc: Evapotranspiración del cultivo
- P.E.: Precipitación efectiva, $P \times 0,8$
- Necesidades: Necesidades de riego que requiere el cultivo por decena

Una vez disponemos de estos datos pasamos a calcular los requerimientos de riego de la alfalfa:

Tabla 15. Requerimientos de riego de la alfalfa

Mes	Decena del mes	ETc (mm/día)	ETc (mm/decena)	P.E. (mm/decena)	Req. riego (mm/decena)
Nov	1	0,74	7,4	14,7	0,0
Nov	2	0,58	5,8	11,9	0,0
Nov	3	0,51	5,1	12,7	0,0
Dic	1	0,44	4,4	14,2	0,0
Dic	2	0,37	3,7	14,8	0,0
Dic	3	0,42	4,2	13,5	0,0
Ene	1	0,46	4,6	11,9	0,0
Ene	2	0,51	5,1	10,7	0,0
Ene	3	0,55	5,5	10,5	0,0
Feb	1	0,57	5,7	10,5	0,0
Feb	2	0,60	6,0	10,3	0,0
Feb	3	0,84	8,4	9,5	0,0
Mar	1	1,10	11,0	7,8	3,2
Mar	2	1,32	13,2	6,7	6,5
Mar	3	1,43	14,3	9,6	4,7
Abr	1	1,72	17,2	13,5	3,7
Abr	2	2,15	21,5	16,2	5,3
Abr	3	2,59	25,9	16,2	9,7
May	1	3,08	30,8	16,7	14,1
May	2	3,52	35,2	17,4	17,8
May	3	3,96	39,6	14,3	25,3
Jun	1	4,37	43,7	10,4	33,3
Jun	2	4,79	47,9	7,5	40,4
Jun	3	4,95	49,5	6,3	43,2
Jul	1	5,17	51,7	4,9	46,8
Jul	2	5,36	53,6	3,4	50,2
Jul	3	5,17	51,7	3,5	48,2
Ago	1	4,95	49,5	3,2	46,3
Ago	2	4,79	47,9	2,9	45,0
Ago	3	4,35	43,5	4,9	38,6
Sep	1	3,92	39,2	6,6	32,6
Sep	2	3,49	34,9	8,1	26,8
Sep	3	2,98	29,8	12,1	17,7
Oct	1	2,42	24,2	18,2	6,0
Oct	2	1,83	18,3	22,8	0,0
Oct	3	1,48	14,8	19,6	0,0
TOTAL			874,8	398,0	565,4

Siendo:

- ETc: Evapotranspiración del cultivo
- P.E.: Precipitación efectiva, $P \times 0,8$
- Necesidades: Necesidades de riego que requiere el cultivo por decena

8.2.2. Calendarios, dosis y duración de los riegos

Utilizando el método del balance de agua, se ha creado un plan de riego individualizado para cada uno de los cultivos incluidos en la rotación. A continuación, se detallan los cultivos y sus respectivos calendarios de riego.

En el Anejo VIII, se proporciona una explicación detallada del proceso utilizar para desarrollar estos planes de riego junto con información sobre cada uno de los parámetros presentes en los calendarios.

- Dosis y duración de riego para el trigo:

Table 11. Dosis y duración del riego para el trigo

Mes	Nº de riegos	Dn media (mm)	Db media (mm)	VNR (mm)	IR (días)
Marzo	1	41,1	48,3	41,1	-
Abril	1	43,1	50,7	43,1	-
Mayo	2	40,6	47,7	81,2	15,5
Junio	1	44,2	52,0	44,2	-
Campaña de riego	4	41,9	49,3	209,6	-

Siendo:

- Dn: Dosis neta de riego que recibe el cultivo
- Db: Dosis bruta de riego que recibe el cultivo
- VNR: Volumen neto de todos los riegos efectuados en la campaña
- IR: Intervalo entre riegos

El primer riego tendrá lugar el **27 de marzo**, desde este día empezará la campaña de riego la cual finalizará el **9 de junio**, día en el que tendrá lugar el último riego.

La dosis bruta será de 52 mm con un caudal máximo de 0,42 l/s ha en el momento de mayor evapotranspiración y necesidades del cultivo que coincide con los días de riego del mes de junio. Sabiendo que la eficiencia de aplicación de la cobertura enterrada es del 80%.

Table 12. Calendario de riego del trigo

Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
1	Sá	1	Ma	1	Ma	1	Vi	1	Do	1	Mi	1	Vi	1	Lu	1	Ju	1	Sá	1	Ma	1	Ju
2	Do	2	Mi	2	Mi	2	Sá	2	Lu	2	Ju	2	Sá	2	Ma	2	Vi	2	Do	2	Mi	2	Vi
3	Lu	3	Ju	3	Ju	3	Do	3	Ma	3	Vi	3	Do	3	Mi	3	Sá	3	Lu	3	Ju	3	Sá
4	Ma	4	Vi	4	Vi	4	Lu	4	Mi	4	Sá	4	Lu	4	Ju	4	Do	4	Ma	4	Vi	4	Do
5	Mi	5	Sá	5	Sá	5	Ma	5	Ju	5	Do	5	Ma	5	Vi	5	Lu	5	Mi	5	Sá	5	Lu
6	Ju	6	Do	6	Do	6	Mi	6	Vi	6	Lu	6	Mi	6	Sá	6	Ma	6	Ju	6	Do	6	Ma
7	Vi	7	Lu	7	Lu	7	Ju	7	Sá	7	Ma	7	Ju	7	Do	7	Mi	7	Vi	7	Lu	7	Mi
8	Sá	8	Ma	8	Ma	8	Vi	8	Do	8	Mi	8	Vi	8	Lu	8	Ju	8	Sá	8	Ma	8	Ju
9	Do	9	Mi	9	Mi	9	Sá	9	Lu	9	Ju	9	Sá	9	Ma	9	Vi	9	Do	9	Mi	9	Vi
10	Lu	10	Ju	10	Ju	10	Do	10	Ma	10	Vi	10	Do	10	Mi	10	Sá	10	Lu	10	Ju	10	Sá
11	Ma	11	Vi	11	Vi	11	Lu	11	Mi	11	Sá	11	Lu	11	Ju	11	Do	11	Ma	11	Vi	11	Do
12	Mi	12	Sá	12	Sá	12	Ma	12	Ju	12	Do	12	Ma	12	Vi	12	Lu	12	Mi	12	Sá	12	Lu
13	Ju	13	Do	13	Do	13	Mi	13	Vi	13	Lu	13	Mi	13	Sá	13	Ma	13	Ju	13	Do	13	Ma
14	Vi	14	Lu	14	Lu	14	Ju	14	Sá	14	Ma	14	Ju	14	Do	14	Mi	14	Vi	14	Lu	14	Mi
15	Sá	15	Ma	15	Ma	15	Vi	15	Do	15	Mi	15	Vi	15	Lu	15	Ju	15	Sá	15	Ma	15	Ju
16	Do	16	Mi	16	Mi	16	Sá	16	Lu	16	Ju	16	Sá	16	Ma	16	Vi	16	Do	16	Mi	16	Vi
17	Lu	17	Ju	17	Ju	17	Do	17	Ma	17	Vi	17	Do	17	Mi	17	Sá	17	Lu	17	Ju	17	Sá
18	Ma	18	Vi	18	Vi	18	Lu	18	Mi	18	Sá	18	Lu	18	Ju	18	Do	18	Ma	18	Vi	18	Do
19	Mi	19	Sá	19	Sá	19	Ma	19	Ju	19	Do	19	Ma	19	Vi	19	Lu	19	Mi	19	Sá	19	Lu
20	Ju	20	Do	20	Do	20	Mi	20	Vi	20	Lu	20	Mi	20	Sá	20	Ma	20	Ju	20	Do	20	Ma
21	Vi	21	Lu	21	Lu	21	Ju	21	Sá	21	Ma	21	Ju	21	Do	21	Mi	21	Vi	21	Lu	21	Mi
22	Sá	22	Ma	22	Ma	22	Vi	22	Do	22	Mi	22	Vi	22	Lu	22	Ju	22	Sá	22	Ma	22	Ju
23	Do	23	Mi	23	Mi	23	Sá	23	Lu	23	Ju	23	Sá	23	Ma	23	Vi	23	Do	23	Mi	23	Vi
24	Lu	24	Ju	24	Ju	24	Do	24	Ma	24	Vi	24	Do	24	Mi	24	Sá	24	Lu	24	Ju	24	Sá
25	Ma	25	Vi	25	Vi	25	Lu	25	Mi	25	Sá	25	Lu	25	Ju	25	Do	25	Ma	25	Vi	25	Do
26	Mi	26	Sá	26	Sá	26	Ma	26	Ju	26	Do	26	Ma	26	Vi	26	Lu	26	Mi	26	Sá	26	Lu
27	Ju	27	Do	27	Do	27	Mi	27	Vi	27	Lu	27	Mi	27	Sá	27	Ma	27	Ju	27	Do	27	Ma
28	Vi	28	Lu	28	Lu	28	Ju	28	Sá	28	Ma	28	Ju	28	Do	28	Mi	28	Vi	28	Lu	28	Mi
29	Sá			29	Ma	29	Vi	29	Do	29	Mi	29	Vi	29	Lu	29	Ju	29	Sá	29	Ma	29	Ju
30	Do			30	Mi	30	Sá	30	Lu	30	Ju	30	Sá	30	Ma	30	Vi	30	Do	30	Mi	30	Vi
31	Lu			31	Ju			31	Ma			31	Do	31	Mi			31	Lu			31	Sá

- Dosis y duración del riego para la colza:

Table 13. Dosis y duración del riego para la colza

Mes	Nº de riegos	Dn media (mm)	Db media (mm)	VTR (mm)	IR (días)
Abril	1	42,7	50,3	42,7	-
Mayo	2	41,9	49,3	83,8	15,5
Campaña de riego	3	42,2	49,6	126,5	-

Siendo:

- Dn: Dosis neta de riego que recibe el cultivo
- Db: Dosis bruta de riego que recibe el cultivo
- VNR: Volumen neto de todos los riegos efectuados en la campaña
- IR: Intervalo entre riegos

Aunque no queda reflejado en la tabla inmediatamente anterior, el primer riego tendrá lugar el día **17 de septiembre**, este riego recibe el nombre de riego de nascencia ya que la colza es un cultivo con unos requerimientos altos de humedad en el momento de la nascencia y de esta manera aseguraremos una humedad homogénea en el terreno y una buena nascencia que permita óptimo desarrollo del cultivo. Una vez incorporado este riego no se realizarán más aportes de agua al cultivo hasta el **14 de abril** finalizando con el último riego de la campaña el día **31 de mayo**.

La dosis bruta será de 48 mm con un caudal máximo de 0,40 l/s ha en el momento de mayor evapotranspiración y necesidades del cultivo que coincide con los últimos días de riego del mes de mayo. Sabiendo que la eficiencia de aplicación de la cobertura enterrada es del 80%.

Table 14. Calendario de riego para la colza

Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
1	Sá	1	Ma	1	Ma	1	Vi	1	Do	1	Mi	1	Vi	1	Lu	1	Ju	1	Sá	1	Ma	1	Ju
2	Do	2	Mi	2	Mi	2	Sá	2	Lu	2	Ju	2	Sá	2	Ma	2	Vi	2	Do	2	Mi	2	Vi
3	Lu	3	Ju	3	Ju	3	Do	3	Ma	3	Vi	3	Do	3	Mi	3	Sá	3	Lu	3	Ju	3	Sá
4	Ma	4	Vi	4	Vi	4	Lu	4	Mi	4	Sá	4	Lu	4	Ju	4	Do	4	Ma	4	Vi	4	Do
5	Mi	5	Sá	5	Sá	5	Ma	5	Ju	5	Do	5	Ma	5	Vi	5	Lu	5	Mi	5	Sá	5	Lu
6	Ju	6	Do	6	Do	6	Mi	6	Vi	6	Lu	6	Mi	6	Sá	6	Ma	6	Ju	6	Do	6	Ma
7	Vi	7	Lu	7	Lu	7	Ju	7	Sá	7	Ma	7	Ju	7	Do	7	Mi	7	Vi	7	Lu	7	Mi
8	Sá	8	Ma	8	Ma	8	Vi	8	Do	8	Mi	8	Vi	8	Lu	8	Ju	8	Sá	8	Ma	8	Ju
9	Do	9	Mi	9	Mi	9	Sá	9	Lu	9	Ju	9	Sá	9	Ma	9	Vi	9	Do	9	Mi	9	Vi
10	Lu	10	Ju	10	Ju	10	Do	10	Ma	10	Vi	10	Do	10	Mi	10	Sá	10	Lu	10	Ju	10	Sá
11	Ma	11	Vi	11	Vi	11	Lu	11	Mi	11	Sá	11	Lu	11	Ju	11	Do	11	Ma	11	Vi	11	Do
12	Mi	12	Sá	12	Sá	12	Ma	12	Ju	12	Do	12	Ma	12	Vi	12	Lu	12	Mi	12	Sá	12	Lu
13	Ju	13	Do	13	Do	13	Mi	13	Vi	13	Lu	13	Mi	13	Sá	13	Ma	13	Ju	13	Do	13	Ma
14	Vi	14	Lu	14	Lu	14	Ju	14	Sá	14	Ma	14	Ju	14	Do	14	Mi	14	Vi	14	Lu	14	Mi
15	Sá	15	Ma	15	Ma	15	Vi	15	Do	15	Mi	15	Vi	15	Lu	15	Ju	15	Sá	15	Ma	15	Ju
16	Do	16	Mi	16	Mi	16	Sá	16	Lu	16	Ju	16	Sá	16	Ma	16	Vi	16	Do	16	Mi	16	Vi
17	Lu	17	Ju	17	Ju	17	Do	17	Ma	17	Vi	17	Do	17	Mi	17	Sá	17	Lu	17	Ju	17	Sá
18	Ma	18	Vi	18	Vi	18	Lu	18	Mi	18	Sá	18	Lu	18	Ju	18	Do	18	Ma	18	Vi	18	Do
19	Mi	19	Sá	19	Sá	19	Ma	19	Ju	19	Do	19	Ma	19	Vi	19	Lu	19	Mi	19	Sá	19	Lu
20	Ju	20	Do	20	Do	20	Mi	20	Vi	20	Lu	20	Mi	20	Sá	20	Ma	20	Ju	20	Do	20	Ma
21	Vi	21	Lu	21	Lu	21	Ju	21	Sá	21	Ma	21	Ju	21	Do	21	Mi	21	Vi	21	Lu	21	Mi
22	Sá	22	Ma	22	Ma	22	Vi	22	Do	22	Mi	22	Vi	22	Lu	22	Ju	22	Sá	22	Ma	22	Ju
23	Do	23	Mi	23	Mi	23	Sá	23	Lu	23	Ju	23	Sá	23	Ma	23	Vi	23	Do	23	Mi	23	Vi
24	Lu	24	Ju	24	Ju	24	Do	24	Ma	24	Vi	24	Do	24	Mi	24	Sá	24	Lu	24	Ju	24	Sá
25	Ma	25	Vi	25	Vi	25	Lu	25	Mi	25	Sá	25	Lu	25	Ju	25	Do	25	Ma	25	Vi	25	Do
26	Mi	26	Sá	26	Sá	26	Ma	26	Ju	26	Do	26	Ma	26	Vi	26	Lu	26	Mi	26	Sá	26	Lu
27	Ju	27	Do	27	Do	27	Mi	27	Vi	27	Lu	27	Mi	27	Sá	27	Ma	27	Ju	27	Do	27	Ma
28	Vi	28	Lu	28	Lu	28	Ju	28	Sá	28	Ma	28	Ju	28	Do	28	Mi	28	Vi	28	Lu	28	Mi
29	Sá			29	Ma	29	Vi	29	Do	29	Mi	29	Vi	29	Lu	29	Ju	29	Sá	29	Ma	29	Ju
30	Do			30	Mi	30	Sá	30	Lu	30	Ju	30	Sá	30	Ma	30	Vi	30	Do	30	Mi	30	Vi
31	Lu			31	Ju			31	Ma			31	Do	31	Mi			31	Lu			31	Sá

- Dosis y duración del riego para la remolacha azucarera:

Table 15. Dosis y duración del riego para la remolacha azucarera

Mes	Nº de riegos	Dn (mm)	Db (mm)	VTR (mm)	IR (días)
Mayo	1	30	35,3	60	-
Junio	4	30	35,3	120	3,5
Julio	4	30	35,3	150	3,5
Agosto	4	30	35,3	150	3,5
Septiembre	4	30	35,3	90	3,5-4
Campaña de riego	17	30	35,3	510	-

Siendo:

- Dn: Dosis neta de riego que recibe el cultivo
- Db: Dosis bruta de riego que recibe el cultivo
- VNR: Volumen neto de todos los riegos efectuados en la campaña
- IR: Intervalo entre riegos

Aunque no queda reflejado en la tabla inmediatamente anterior, el primer riego tendrá lugar el día **7 de marzo**, este riego recibe el nombre de riego de nascencia ya que es una práctica beneficiosa para que se dé una buena nascencia que permita el óptimo desarrollo del cultivo. Una vez incorporado este riego no se realizarán más aportes de agua al cultivo hasta el **22 de mayo** finalizando con el último riego de la campaña el día **2 de octubre**.

Tabla 16. Calendario de riego remolacha azucarera

Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
1	Sá	1	Ma	1	Ma	1	Vi	1	Do	1	Mi	1	Vi	1	Lu	1	Ju	1	Sá	1	Ma	1	Ju
2	Do	2	Mi	2	Mi	2	Sá	2	Lu	2	Ju	2	Sá	2	Ma	2	Vi	2	Do	2	Mi	2	Vi
3	Lu	3	Ju	3	Ju	3	Do	3	Ma	3	Vi	3	Do	3	Mi	3	Sá	3	Lu	3	Ju	3	Sá
4	Ma	4	Vi	4	Vi	4	Lu	4	Mi	4	Sá	4	Lu	4	Ju	4	Do	4	Ma	4	Vi	4	Do
5	Mi	5	Sá	5	Sá	5	Ma	5	Ju	5	Do	5	Ma	5	Vi	5	Lu	5	Mi	5	Sá	5	Lu
6	Ju	6	Do	6	Do	6	Mi	6	Vi	6	Lu	6	Mi	6	Sá	6	Ma	6	Ju	6	Do	6	Ma
7	Vi	7	Lu	7	Lu	7	Ju	7	Sá	7	Ma	7	Ju	7	Do	7	Mi	7	Vi	7	Lu	7	Mi
8	Sá	8	Ma	8	Ma	8	Vi	8	Do	8	Mi	8	Vi	8	Lu	8	Ju	8	Sá	8	Ma	8	Ju
9	Do	9	Mi	9	Mi	9	Sá	9	Lu	9	Ju	9	Sá	9	Ma	9	Vi	9	Do	9	Mi	9	Vi
10	Lu	10	Ju	10	Ju	10	Do	10	Ma	10	Vi	10	Do	10	Mi	10	Sá	10	Lu	10	Ju	10	Sá
11	Ma	11	Vi	11	Vi	11	Lu	11	Mi	11	Sá	11	Lu	11	Ju	11	Do	11	Ma	11	Vi	11	Do
12	Mi	12	Sá	12	Sá	12	Ma	12	Ju	12	Do	12	Ma	12	Vi	12	Lu	12	Mi	12	Sá	12	Lu
13	Ju	13	Do	13	Do	13	Mi	13	Vi	13	Lu	13	Mi	13	Sá	13	Ma	13	Ju	13	Do	13	Ma
14	Vi	14	Lu	14	Lu	14	Ju	14	Sá	14	Ma	14	Ju	14	Do	14	Mi	14	Vi	14	Lu	14	Mi
15	Sá	15	Ma	15	Ma	15	Vi	15	Do	15	Mi	15	Vi	15	Lu	15	Ju	15	Sá	15	Ma	15	Ju
16	Do	16	Mi	16	Mi	16	Sá	16	Lu	16	Ju	16	Sá	16	Ma	16	Vi	16	Do	16	Mi	16	Vi
17	Lu	17	Ju	17	Ju	17	Do	17	Ma	17	Vi	17	Do	17	Mi	17	Sá	17	Lu	17	Ju	17	Sá
18	Ma	18	Vi	18	Vi	18	Lu	18	Mi	18	Sá	18	Lu	18	Ju	18	Do	18	Ma	18	Vi	18	Do
19	Mi	19	Sá	19	Sá	19	Ma	19	Ju	19	Do	19	Ma	19	Vi	19	Lu	19	Mi	19	Sá	19	Lu
20	Ju	20	Do	20	Do	20	Mi	20	Vi	20	Lu	20	Mi	20	Sá	20	Ma	20	Ju	20	Do	20	Ma
21	Vi	21	Lu	21	Lu	21	Ju	21	Sá	21	Ma	21	Ju	21	Do	21	Mi	21	Vi	21	Lu	21	Mi
22	Sá	22	Ma	22	Ma	22	Vi	22	Do	22	Mi	22	Vi	22	Lu	22	Ju	22	Sá	22	Ma	22	Ju
23	Do	23	Mi	23	Mi	23	Sá	23	Lu	23	Ju	23	Sá	23	Ma	23	Vi	23	Do	23	Mi	23	Vi
24	Lu	24	Ju	24	Ju	24	Do	24	Ma	24	Vi	24	Do	24	Mi	24	Sá	24	Lu	24	Ju	24	Sá
25	Ma	25	Vi	25	Vi	25	Lu	25	Mi	25	Sá	25	Lu	25	Ju	25	Do	25	Ma	25	Vi	25	Do
26	Mi	26	Sá	26	Sá	26	Ma	26	Ju	26	Do	26	Ma	26	Vi	26	Lu	26	Mi	26	Sá	26	Lu
27	Ju	27	Do	27	Do	27	Mi	27	Vi	27	Lu	27	Mi	27	Sá	27	Ma	27	Ju	27	Do	27	Ma
28	Vi	28	Lu	28	Lu	28	Ju	28	Sá	28	Ma	28	Ju	28	Do	28	Mi	28	Vi	28	Lu	28	Mi
29	Sá			29	Ma	29	Vi	29	Do	29	Mi	29	Vi	29	Lu	29	Ju	29	Sá	29	Ma	29	Ju
30	Do			30	Mi	30	Sá	30	Lu	30	Ju	30	Sá	30	Ma	30	Vi	30	Do	30	Mi	30	Vi
31	Lu			31	Ju			31	Ma			31	Do	31	Mi			31	Lu			31	Sá

Fuente: Elaboración propia

- Dosis y duración de riego para la alfalfa en el 1er año:

Table 17. Dosis y duración del riego para la alfalfa 1er año

Mes	Nº de riegos	Dn (mm)	Db (mm)	VTR (mm)	IR (días)
Mayo	1	30	35,3	30	-
Junio	4	30	35,3	120	7,5
Julio	5	30	35,3	150	6,2
Agosto	5	30	35,3	150	6,2
Septiembre	2	30	35,3	60	9,5
Campaña de riego	15	30	35,3	510	-

Siendo:

- Dn: Dosis neta de riego que recibe el cultivo
- Db: Dosis bruta de riego que recibe el cultivo
- VNR: Volumen neto de todos los riegos efectuados en la campaña
- IR: Intervalo entre riegos

Aunque no queda reflejado en la tabla inmediatamente anterior, el primer riego tendrá lugar el día **3 de marzo**, este riego recibe el nombre de riego de nascencia ya que es una práctica beneficiosa para que se dé una buena nascencia que permita el óptimo desarrollo del cultivo. Una vez incorporado este riego no se realizarán más aportes de agua al cultivo hasta el **25 de mayo** finalizando con el último riego de la campaña el día **17 de septiembre**.

La dosis bruta en el momento de caudal continuo máximo será de 32,5 mm para un caudal máximo de 0,56 l/s ha en el momento de mayor evapotranspiración y necesidades las cuales son similares durante todo el calendario de riego. Sabiendo que la eficiencia de aplicación de la cobertura enterrada es del 80%.

Tabla 18. Calendario de riego de la alfalfa 1er

Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
1	Sá	1	Ma	1	Ma	1	Vi	1	Do	1	Mi	1	Vi	1	Lu	1	Ju	1	Sá	1	Ma	1	Ju
2	Do	2	Mi	2	Mi	2	Sá	2	Lu	2	Ju	2	Sá	2	Ma	2	Vi	2	Do	2	Mi	2	Vi
3	Lu	3	Ju	3	Ju	3	Do	3	Ma	3	Vi	3	Do	3	Mi	3	Sá	3	Lu	3	Ju	3	Sá
4	Ma	4	Vi	4	Vi	4	Lu	4	Mi	4	Sá	4	Lu	4	Ju	4	Do	4	Ma	4	Vi	4	Do
5	Mi	5	Sá	5	Sá	5	Ma	5	Ju	5	Do	5	Ma	5	Vi	5	Lu	5	Mi	5	Sá	5	Lu
6	Ju	6	Do	6	Do	6	Mi	6	Vi	6	Lu	6	Mi	6	Sá	6	Ma	6	Ju	6	Do	6	Ma
7	Vi	7	Lu	7	Lu	7	Ju	7	Sá	7	Ma	7	Ju	7	Do	7	Mi	7	Vi	7	Lu	7	Mi
8	Sá	8	Ma	8	Ma	8	Vi	8	Do	8	Mi	8	Vi	8	Lu	8	Ju	8	Sá	8	Ma	8	Ju
9	Do	9	Mi	9	Mi	9	Sá	9	Lu	9	Ju	9	Sá	9	Ma	9	Vi	9	Do	9	Mi	9	Vi
10	Lu	10	Ju	10	Ju	10	Do	10	Ma	10	Vi	10	Do	10	Mi	10	Sá	10	Lu	10	Ju	10	Sá
11	Ma	11	Vi	11	Vi	11	Lu	11	Mi	11	Sá	11	Lu	11	Ju	11	Do	11	Ma	11	Vi	11	Do
12	Mi	12	Sá	12	Sá	12	Ma	12	Ju	12	Do	12	Ma	12	Vi	12	Lu	12	Mi	12	Sá	12	Lu
13	Ju	13	Do	13	Do	13	Mi	13	Vi	13	Lu	13	Mi	13	Sá	13	Ma	13	Ju	13	Do	13	Ma
14	Vi	14	Lu	14	Lu	14	Ju	14	Sá	14	Ma	14	Ju	14	Do	14	Mi	14	Vi	14	Lu	14	Mi
15	Sá	15	Ma	15	Ma	15	Vi	15	Do	15	Mi	15	Vi	15	Lu	15	Ju	15	Sá	15	Ma	15	Ju
16	Do	16	Mi	16	Mi	16	Sá	16	Lu	16	Ju	16	Sá	16	Ma	16	Vi	16	Do	16	Mi	16	Vi
17	Lu	17	Ju	17	Ju	17	Do	17	Ma	17	Vi	17	Do	17	Mi	17	Sá	17	Lu	17	Ju	17	Sá
18	Ma	18	Vi	18	Vi	18	Lu	18	Mi	18	Sá	18	Lu	18	Ju	18	Do	18	Ma	18	Vi	18	Do
19	Mi	19	Sá	19	Sá	19	Ma	19	Ju	19	Do	19	Ma	19	Vi	19	Lu	19	Mi	19	Sá	19	Lu
20	Ju	20	Do	20	Do	20	Mi	20	Vi	20	Lu	20	Mi	20	Sá	20	Ma	20	Ju	20	Do	20	Ma
21	Vi	21	Lu	21	Lu	21	Ju	21	Sá	21	Ma	21	Ju	21	Do	21	Mi	21	Vi	21	Lu	21	Mi
22	Sá	22	Ma	22	Ma	22	Vi	22	Do	22	Mi	22	Vi	22	Lu	22	Ju	22	Sá	22	Ma	22	Ju
23	Do	23	Mi	23	Mi	23	Sá	23	Lu	23	Ju	23	Sá	23	Ma	23	Vi	23	Do	23	Mi	23	Vi
24	Lu	24	Ju	24	Ju	24	Do	24	Ma	24	Vi	24	Do	24	Mi	24	Sá	24	Lu	24	Ju	24	Sá
25	Ma	25	Vi	25	Vi	25	Lu	25	Mi	25	Sá	25	Lu	25	Ju	25	Do	25	Ma	25	Vi	25	Do
26	Mi	26	Sá	26	Sá	26	Ma	26	Ju	26	Do	26	Ma	26	Vi	26	Lu	26	Mi	26	Sá	26	Lu
27	Ju	27	Do	27	Do	27	Mi	27	Vi	27	Lu	27	Mi	27	Sá	27	Ma	27	Ju	27	Do	27	Ma
28	Vi	28	Lu	28	Lu	28	Ju	28	Sá	28	Ma	28	Ju	28	Do	28	Mi	28	Vi	28	Lu	28	Mi
29	Sá			29	Ma	29	Vi	29	Do	29	Mi	29	Vi	29	Lu	29	Ju	29	Sá	29	Ma	29	Ju
30	Do			30	Mi	30	Sá	30	Lu	30	Ju	30	Sá	30	Ma	30	Vi	30	Do	30	Mi	30	Vi
31	Lu			31	Ju			31	Ma			31	Do	31	Mi			31	Lu			31	Sá

Fuente: Elaboración propia

- Dosis y duración del riego para el cultivo de la alfalfa durante el 2º año y siguientes:

Table 19. Dosis y duración de riego de la alfalfa durante 2º año y siguientes

Mes	Nº de riegos	Dn (mm)	Db (mm)	VTR (mm)	IR (días)
Mayo	2	35	41,2	70	19
Junio	4	35	41,2	140	7,5
Julio	4	35	41,2	140	7,75
Agosto	4	35	41,2	140	7,75
Septiembre	2	35	41,2	70	10
Campaña de riego	16	35	41,2	560	-

Siendo:

- Dn: Dosis neta de riego que recibe el cultivo
- Db: Dosis bruta de riego que recibe el cultivo
- VNR: Volumen neto de todos los riegos efectuados en la campaña
- IR: Intervalo entre riegos

El segundo año y sucesivos el primer riego se aplica el **9 de mayo** y el último riego en todo se aplicará el **20 de septiembre**.

La dosis bruta en el momento de caudal continuo máximo será de 39,8 mm para un caudal máximo de 0,56 l/s ha en el momento de mayor evapotranspiración y necesidades las cuales son similares durante todo el calendario de riego. Sabiendo que la eficiencia de aplicación de la cobertura enterrada es del 80%.

Tabla 20. Calendario de riego alfalfa (2º año y siguientes)

Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
1	Sá	1	Ma	1	Ma	1	Vi	1	Do	1	Mi	1	Vi	1	Lu	1	Ju	1	Sá	1	Ma	1	Ju
2	Do	2	Mi	2	Mi	2	Sá	2	Lu	2	Ju	2	Sá	2	Ma	2	Vi	2	Do	2	Mi	2	Vi
3	Lu	3	Ju	3	Ju	3	Do	3	Ma	3	Vi	3	Do	3	Mi	3	Sá	3	Lu	3	Ju	3	Sá
4	Ma	4	Vi	4	Vi	4	Lu	4	Mi	4	Sá	4	Lu	4	Ju	4	Do	4	Ma	4	Vi	4	Do
5	Mi	5	Sá	5	Sá	5	Ma	5	Ju	5	Do	5	Ma	5	Vi	5	Lu	5	Mi	5	Sá	5	Lu
6	Ju	6	Do	6	Do	6	Mi	6	Vi	6	Lu	6	Mi	6	Sá	6	Ma	6	Ju	6	Do	6	Ma
7	Vi	7	Lu	7	Lu	7	Ju	7	Sá	7	Ma	7	Ju	7	Do	7	Mi	7	Vi	7	Lu	7	Mi
8	Sá	8	Ma	8	Ma	8	Vi	8	Do	8	Mi	8	Vi	8	Lu	8	Ju	8	Sá	8	Ma	8	Ju
9	Do	9	Mi	9	Mi	9	Sá	9	Lu	9	Ju	9	Sá	9	Ma	9	Vi	9	Do	9	Mi	9	Vi
10	Lu	10	Ju	10	Ju	10	Do	10	Ma	10	Vi	10	Do	10	Mi	10	Sá	10	Lu	10	Ju	10	Sá
11	Ma	11	Vi	11	Vi	11	Lu	11	Mi	11	Sá	11	Lu	11	Ju	11	Do	11	Ma	11	Vi	11	Do
12	Mi	12	Sá	12	Sá	12	Ma	12	Ju	12	Do	12	Ma	12	Vi	12	Lu	12	Mi	12	Sá	12	Lu
13	Ju	13	Do	13	Do	13	Mi	13	Vi	13	Lu	13	Mi	13	Sá	13	Ma	13	Ju	13	Do	13	Ma
14	Vi	14	Lu	14	Lu	14	Ju	14	Sá	14	Ma	14	Ju	14	Do	14	Mi	14	Vi	14	Lu	14	Mi
15	Sá	15	Ma	15	Ma	15	Vi	15	Do	15	Mi	15	Vi	15	Lu	15	Ju	15	Sá	15	Ma	15	Ju
16	Do	16	Mi	16	Mi	16	Sá	16	Lu	16	Ju	16	Sá	16	Ma	16	Vi	16	Do	16	Mi	16	Vi
17	Lu	17	Ju	17	Ju	17	Do	17	Ma	17	Vi	17	Do	17	Mi	17	Sá	17	Lu	17	Ju	17	Sá
18	Ma	18	Vi	18	Vi	18	Lu	18	Mi	18	Sá	18	Lu	18	Ju	18	Do	18	Ma	18	Vi	18	Do
19	Mi	19	Sá	19	Sá	19	Ma	19	Ju	19	Do	19	Ma	19	Vi	19	Lu	19	Mi	19	Sá	19	Lu
20	Ju	20	Do	20	Do	20	Mi	20	Vi	20	Lu	20	Mi	20	Sá	20	Ma	20	Ju	20	Do	20	Ma
21	Vi	21	Lu	21	Lu	21	Ju	21	Sá	21	Ma	21	Ju	21	Do	21	Mi	21	Vi	21	Lu	21	Mi
22	Sá	22	Ma	22	Ma	22	Vi	22	Do	22	Mi	22	Vi	22	Lu	22	Ju	22	Sá	22	Ma	22	Ju
23	Do	23	Mi	23	Mi	23	Sá	23	Lu	23	Ju	23	Sá	23	Ma	23	Vi	23	Do	23	Mi	23	Vi
24	Lu	24	Ju	24	Ju	24	Do	24	Ma	24	Vi	24	Do	24	Mi	24	Sá	24	Lu	24	Ju	24	Sá
25	Ma	25	Vi	25	Vi	25	Lu	25	Mi	25	Sá	25	Lu	25	Ju	25	Do	25	Ma	25	Vi	25	Do
26	Mi	26	Sá	26	Sá	26	Ma	26	Ju	26	Do	26	Ma	26	Vi	26	Lu	26	Mi	26	Sá	26	Lu
27	Ju	27	Do	27	Do	27	Mi	27	Vi	27	Lu	27	Mi	27	Sá	27	Ma	27	Ju	27	Do	27	Ma
28	Vi	28	Lu	28	Lu	28	Ju	28	Sá	28	Ma	28	Ju	28	Do	28	Mi	28	Vi	28	Lu	28	Mi
29	Sá			29	Ma	29	Vi	29	Do	29	Mi	29	Vi	29	Lu	29	Ju	29	Sá	29	Ma	29	Ju
30	Do			30	Mi	30	Sá	30	Lu	30	Ju	30	Sá	30	Ma	30	Vi	30	Do	30	Mi	30	Vi
31	Lu			31	Ju			31	Ma			31	Do	31	Mi			31	Lu			31	Sá

Fuente: Elaboración propia

8.2.3. Sectores de riego

Con el fin de hacer más fácil el riego de la finca, se ha separado la superficie en 10 sectores, cada una con una cantidad aproximadamente igual de aspersores.

Para realizar el dimensionamiento se han seguido las siguientes pautas.

En primer lugar, cabe indicar que la jornada de riego tiene una duración de 18 h.

La parcela tiene unos de los lados colindantes con el río en los que es irregular, si la parcela fuese completamente regular para sus 14,45 ha. Para calcular el número de aspersores bastaría con hacerlo de la siguiente manera:

$$(144.439 \text{ m}^2) / (18 \times 18 \text{ m}^2) = 445,79 \approx 446 \text{ aspersores}$$

Como la parcela no es completamente regular, este número puede verse algo modificado con el fin de poder cubrir de manera total la superficie a regar.

La distribución que seguirán los aspersores en la parcela será la siguiente:

Los aspersores que se encuentren a una distancia inferior a sus radios de alcance con respecto a la linde de la parcela serán desplazados hasta el borde de la misma, mientras que aquellos cuya distancia sea igual o superior con respecto a la linde permanecerán en su lugar y a mayores se añadirá igualmente otro aspersor en el borde de la linde.

Los aspersores situados en la linde de la finca tendrán únicamente una apertura de 180° y trabajarán con la mitad de caudal que los demás aspersores.

Todos los aspersores se sitúan a 18 m los unos de los otros, los aspersores inmediatamente siguientes a la tubería terciaria se encuentran a 9 m de esta ya que están situadas en la mitad del marco de riego.

A continuación, calcularemos el número máximo de aspersores que pueden funcionar simultáneamente, para ello necesitaremos conocer la dotación máxima de agua para riego y el caudal de cada aspersor.

Sabiendo que disponemos de una dotación máxima de riego de 70.000 l/h y que el caudal de los aspersores elegidos es de 1.610 l/h por aspersor, el número máximo de aspersores que podrán regar simultáneamente será:

$$(70.000 \text{ l/h}) / (1.610 \text{ l/h}) = 44,57 \approx 44$$

Para el diseño de los sectores de riego se han tenido en cuenta una serie de pautas:

- Ningún sector debe superar el número de 44 aspersores
- Todos los ramales porta-aspersores tienen toma a una tubería terciaria
- Todos los ramales porta-aspersores de cada sector están dispuestos de forma contigua

8.2.4. Aspersores

A la hora de elegir el tipo de aspersor existen dos condicionantes, uno es el marco de riego y otro es la velocidad de infiltración del suelo, es decir lo permeable o impermeable que este es.

Tener en cuenta este segundo factor es muy importante para evitar encharcamientos y posibles escorrentías superficiales

En la siguiente tabla están recogidos los valores de permeabilidad de cada tipo de suelo en función su textura.

Tabla 16. Permeabilidad de los suelos

Textura	Permeabilidad (mm/h)	Textura	Permeabilidad (mm/h)
Arcilloso	3,8	Limo – arenoso	10,0
Arcilloso – limoso	5,0	Arenoso – limoso	15,0
Franco – arcilloso	6,4	Franco – arenoso	16,0
Franco – limoso	7,6	Arenoso – franco	17,0
Limoso	8,0	Arenoso	19,0
Franco	8,9	Arenoso – grueso	50,0

Como el suelo de la parcela tiene una franco-limosa se le asignará una permeabilidad de 7,6 mm/h.

Una vez conocemos estos datos podemos pasar a calcular el caudal máximo que puede emitir cada aspersor sin que se encharque el suelo o se pueda formar alguna escorrentía.

$$Q_{\max} = \text{Marco de riego} \times \text{permeabilidad} = 18 \times 18 \times 7,6 \text{ mm/h} = 2462,4 \text{ l/h}$$

Cabe destacar que para todos los cultivos los aspersores serán los mismos.

A continuación, procederemos a calcular el radio de alcance mínimo (R), teniendo en cuenta que se trata de un aspersor con dos boquillas por lo que cuenta con una eficiencia del 95%, con un diámetro efectivo del 60% y que cubre una superficie de 324 m² (18 x 18).

$$18 = 0,95 \times 0,6 \times 0,2 \times R$$

$$R = 15,79 \text{ m}$$

Una vez dispone de esta serie de datos ya podemos elegir el aspersor adecuado teniendo en cuenta:

- Presión de trabajo
- Caudal
- Radio de alcance

Tabla 17. Características de las boquillas

Tipo boquilla (mm)	P (bar)	Q (m3/h)	D (m)	Tipo boquilla (mm)	P (bar)	Q (m3/h)	D (m)
3,5 Azul	3,5	0,790	27	5,0 Violeta	3,5	1,610	33
	4,0	0,910	28		4,0	1,870	35
	5,0	1,020	29		5,0	2,100	37
4,0 Negro	3,5	1,040	29	5,5 Naranja	3,5	1,930	36
	4,0	1,200	29		4,0	2,230	38
	5,0	1,350	29		5,0	2,490	38
4,5 Marrón	3,5	1,320	30	6,0 Rojo	3,5	2,260	36
	4,0	1,540	32		4,0	2,620	38
	5,0	1,710	33		5,0	2,940	41

Antes de nada, se debe tener en cuenta que se debe cumplir la siguiente condición:

El caudal que emita el aspersor debe ser inferior al caudal máximo permitido en función de la permeabilidad del suelo, es decir:

$$Q < 2462,4 \text{ l/h}$$

Se ha seleccionado un aspersor con las siguientes características:

- Boquilla: 5 mm
- Presión: 3 bar
- Caudal: 1,61 m³/h
- Diámetro: 33 m
- Radio: 16,5 m
- Marco de riego: 18 x 18
- Superficie: 324 m²

Para calcular la pluviometría media debemos dividir el caudal del aspersor entre la superficie que ocupa el marco de riego:

$$P.M. = \frac{Q\left(\frac{l}{h}\right)}{S\left(m^2\right)} = \frac{1610}{324} = 4,97 \text{ mm/h}$$

Por último, comprobamos que efectivamente sí que se cumple la norma que dice que el caudal del aspersor ha de ser menor al caudal máximo permitido en función de la permeabilidad del suelo:

$$1610 < 2462,4 \text{ l/h}$$

8.2.5. Red de distribución

- **Descripción del sondeo**

El agua para el riego procede de un acuífero de naturaleza detrítica tipo multicapa en el que el agua presenta un cierto grado de confinamiento.

La litología de los terrenos atravesados a lo largo de la perforación constituye una alternancia de niveles de arenas, limos, arcillas y gravas; las zonas mas permeables de mayor aporte de agua al sondeo corresponden con los niveles de arenas y gravas.

El agua se captará a través de un sondeo de 245 m. de profundidad y entubado en su totalidad con tubería de acero de 350 mm de diámetro interior y 6 mm de espesor de la chapa de acero.

A lo largo de los 245 m. entubados se intercalan filtros tipo puentecillo de acero de 350 mm de diámetro interior y 8 mm de espesor de chapa. El anular entre el terreno perforado y la tubería de acero de revestimiento del sondeo está relleno de grava de naturaleza silíceas y de 3-5 mm. de tamaño del grano de grava.

En las pruebas de producción y ensayos de bombeo que se realizaron una vez terminado el sondeo se determinó que el nivel estático del agua se encontraba a 19 m. y que el caudal específico es de 1,5 l/s por metro de descenso provocado en el nivel

del agua en el sondeo. En esta prueba se bombeo el sondeo con un caudal de 20 l/s durante 24 h. estabilizándose el nivel dinámico en 33 m.

A partir de estos datos como el caudal de bombeo para nuestra instalación de riego es de 20 l/s. Es recomendable situar la bomba a una profundidad de 60 m.

- **Tubería de impulsión**

La tubería será de acero estirado sin soldadura y galvanizado en caliente debiéndose acordar sus características a la norma UNE19050.

Los tramos deberán ser de 3 o de 6 metros unidos entre sí mediante bridas refrentadas para que la columna no tenga desviaciones importantes. Las bridas deben poseer uno o dos rebajes semicirculares para alojar los cables conductores y el tubo portasonda (si se instala).

Para este proyecto el diámetro de la tubería será de 5" de diámetro interior y las bridas de unión entre los tubos de impulsión deberán tener el diámetro apropiado para poder entrar dentro de la tubería de revestimiento del propio sondeo y permitir cierta holgura para contrarrestar las posibles desviaciones. La unión entre las bridas se realizará mediante tornillería de acero que resista la corrosión.

- **Tubería principal**

En el caso de la tubería principal el material escogido ha sido el policloruro de vinilo orientado, ya que posee un gran número de características y ventajas que lo hace el candidato ideal para ser utilizado en las tuberías principales.

Entre sus principales cualidades y ventajas podemos encontrar:

- Alta eficiencia en el funcionamiento
- Alta resistencia
- Fácil moldeo y manipulación
- Amplio catálogo de diámetros nominales (90-400 mm)
- Soporta altas presiones nominales (16-25 atm)

El caudal máximo que suministra la bomba desde el pozo es de 70.000 l/h, dado que los cálculos para calcular cada sector se han hecho como es lógico a partir de esta cifra, y solo regara un sector hasta que complete el número de horas requeridas para aportar la dosis bruta al cultivo en esa zona de la parcela. Se deberá dimensionar la tubería principal en función del caudal máximo que suministra la bomba que en este caso como hemos comentado anteriormente es de 70.000 l/h o de 20 l/s.

Como se puede apreciar coincide con el calculado anteriormente ya que el caudal máximo que llega a cada sector es de 20 l/s.

No obstante, a la hora de elegir el diámetro de la tubería principal aplicaremos un margen algo mayor que el de las tuberías secundarias para evitar posibles problemas por excesos de presión o turbulencias.

$$D = \sqrt{[(4 \times 0,02)/(\pi \times 2)]} = 0,1138$$

El diámetro calculado es de 113,8 mm, sin embargo, debido a que la tubería principal tendrá una longitud muy grande ya que atraviesa longitudinalmente la parcela, se sobredimensionará algo más la tubería para que de esta manera el valor de las pérdidas de carga se encuentre por debajo del de las pérdidas de carga admisibles, por lo tanto se elegirán tuberías de un diámetro nominal interior de **133 mm** y de un diámetro nominal exterior de **140 mm**.

- **Tubería secundaria**

En el caso de las tuberías secundarias el material escogido ha sido el policloruro de vinilo, ya que se trata de un material muy resistente frente a posibles caídas golpes o aplastamientos, es un material de larga durabilidad y vida útil, tiene un amplio catálogo de diámetros nominales, soporta altas presiones y tiene un precio muy económico.

El tamaño del diámetro de estas tuberías será siempre el mismo ya que como hemos comentado anteriormente todos los sectores a los que estas tuberías suministren el agua necesitarán un caudal muy similar que simplemente variará en una diferencia de 2 o 3 aspersores por sector, como es lógico el cálculo se efectuará teniendo en cuenta aquel sector que cuente con un mayor número de aspersores y por ende con un mayor caudal que recibir.

Como ya calculamos en el anejo VIII Cálculo de las necesidades hídricas, el caudal que requiere cada sector es de 20 l/s, por lo tanto, se tendrá que dimensionar el diámetro de estas tuberías en función a ese caudal.

$$D = \sqrt{[(4 \times 0,02)/(\pi \times 2)]} = 0,1138$$

El diámetro calculado es de 113,8 mm, por lo tanto, se elegirán tuberías de un diámetro nominal interior de **117,60 mm** y de un diámetro nominal exterior de **125 mm**.

- **Ramales porta- aspersores**

Para los ramales porta-aspersores se ha elegido el polietileno de alta densidad.

Los motivos por los que ha sido elegido son los siguientes:

- Pérdidas de carga mínimas
- Averías fáciles de reparar
- Flexibilidad y resistencia, características importantes ya que estarán colocadas a una distancia con respecto al suelo de 0,8m de profundidad.
- Fácil manipulación y ligereza lo que ahora costes de montaje e instalación.

Dado que la parcela esta subdivida en 10 sectores cada una con un número aproximado de 45 aspersores, el caudal requerido por cada sector será el mismo.

El caudal máximo por ramal corresponderá a aquel ramal que mas aspersores tenga, en nuestro caso se trata de 8 aspersores, sabiendo que cada aspersor emite un caudal de 1610 l/h por aspersor:

$$D = \sqrt{[(4 \times 0,003578)/(\pi \times 2)]} = 0,0477$$

Por lo tanto, necesitaremos unos ramales porta-aspersores de un diámetro nominal interior de **59,2 mm** al que lo corresponde un diámetro exterior de **63 mm**.

8.2.6. Equipo de bombeo

Seguidamente se describe cada uno de los componentes principales que constituyen un equipo de bombeo, teniendo presente que ha de conseguirse una amortización del conjunto para el buen funcionamiento general del mismo.

Para la elección del equipo adecuado se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- Caudal que se pretende extraer.
- Altura de elevación máxima prevista
- Pérdidas de carga de los elementos.

Para el conocimiento exhaustivo de los cálculos de instalación elevadora se necesita saber el rendimiento hidrodinámico del sondeo, el cual será necesario para conocer los niveles piezométricos (estático y dinámico) durante el proceso de explotación.

A continuación, se desarrolla el cálculo teórico de la instalación elevadora.

La altura máxima de aspiración corresponde a la suma de la profundidad a la que se estabiliza el nivel del agua con el bombeo, más las pérdidas de carga que se producirán por los accesorios instalados.

A continuación, se recogen en la siguiente tabla los datos teóricos necesarios para el cálculo de la altura manométrica máxima.

Tabla 18. Datos para el cálculo de la a.m.m.

Nivel dinámico de bombeo	34,00
Pérdidas de carga presión del circuito de riego	35,00
Pérdidas de carga conducciones sistema de riego	50,00
Altura Manométrica Total	119,00 m

El equipo de bombeo se instalará a una profundidad de 60m (34 m.n.d + margen de seguridad)

Para extraer agua del sondeo será necesaria la colocación de una moto-bomba sumergible alimentada mediante corriente eléctrica a través de un cable conductor unido directamente a las terminales del motor, con los debidos aislamientos y protecciones.

Junto con la altura manométrica que ha de poseer la bomba instalada, se requiere estimar el caudal de agua requerido para una explotación de este tipo.

$$P = \frac{H \cdot Q}{Rm \cdot Rt \cdot 75} = \frac{119 \cdot 20}{0,75 \cdot 0,90 \cdot 75} = 47,01 \text{ CV}$$

Donde:

- P = Potencia en CV.
- H = Altura manométrica de elevación (m.)
- Q = Caudal (l/s)
- Rm = Rendimiento mecánico ($\approx 0,75$)
- Rt = Rendimiento eléctrico ($\approx 0,90$)


Aplicando un coeficiente de seguridad del 10% la potencia nominal habrá de ser:

$$P = (47,01 \cdot 10\%) + 47,01 = 51,7 \text{ CV}$$

No obstante, con el fin de conseguir el mejor equilibrio entre el caudal necesario, las características técnicas del sondeo y el factor económico, se decide instalar una MOTO-BOMBA SUMERGIBLE con una potencia nominal 50 CV. (aprox. 37 kW).

A continuación, podemos observar una tabla con los datos técnicos de la bomba sumergible:

Tabla 19. Características de la bomba sumergible

	Descripción			
	Bomba sumergible multicelular para suministro de agua sin tratar, descenso del nivel freático y aumento de presión. Toda la bomba es de acero inoxidable DIN W-Nr 14301-304/AISI. El motor es monofásico encapsulado con protección contra arenas, cojinetes lubricados y diafragma compensadora de presión.			
	Datos Técnicos			
	Velocidad	2900	Cierre mecánica	CER/CARBON
	Caudal nominal	20 l/s	Etapas	8
	Altura Nominal	132 m	Válvula de retención	Integrada
	Diámetro de motor	8"	Tipo motor	MS4000
	Datos Eléctricos			
	Potencia nominal	37kW	Velocidad nominal	2.840-2.870-2.870
	Tensión nominal	3 x 380-400-500 V	Coseno φ	0,87-0,83-0,80
	Corriente nominal	73,5-73,8-73,4 A	Arranque	Progresivo
	Frecuencia	50Hz	Grado de protección	IP68
	Otros Datos			
	Peso Neto	295,00 kg	Peso Bruto	307,00 kg

8.2.7. Elementos singulares de la red de riego

Se instalan varios elementos en la red de distribución para diferentes funciones, como válvulas, codos, racores, reducciones, collarines, tapones, desagües, ventosas, anclajes y sistemas de filtrado.

Las válvulas se usan para aislar tramos, regular caudales y presiones, y proteger de sobrepresiones. Además, se instalarán electroválvulas para dividir el riego en sectores.

Los demás elementos se utilizan para cambiar la dirección de las tuberías, unir tuberías, variar el tamaño de la tubería, obtener una salida de una tubería, evitar fugas de agua o vaciar la red de riego, eliminar aire de la conducción, evitar movimientos de la tubería por empuje del agua y prevenir obstrucciones en la red de riego.

8.3. Ingeniería de la construcción

Se requiere construir una caseta de riego para alojar los diferentes componentes del proyecto, excepto la red de riego. La caseta debe ser lo suficientemente grande como para contener, como mínimo, el sistema de filtrado, el depósito de gasoil, el grupo electrógeno, el programador de riego y elementos especiales como una válvula de compuerta, manómetros y caudalímetros. Además, se procederá a la instalación de una estación de placas fotovoltaicas para la generación de energía eléctrica que se empleará para alimentar a la bomba sumergible que será la encargada de extraer el agua del sondeo.

8.3.1. Emplazamiento

Se tiene previsto construir una caseta de riego en la parcela número 10083, polígono 5, en la zona conocida como "Rio Viejo" dentro del término municipal de Esguevillas de Esgueva, en cumplimiento de las regulaciones urbanísticas de la localidad. Dicha parcela forma parte de la finca en la que se llevará a cabo la modernización del sistema de riego, mediante la instalación de una cobertura completa subterránea.

8.3.2. Memoria constructiva

En cuanto a la cimentación, la solera tendrá debajo un canchal de piedra caliza y marga de 10 cm de espesor y un recubrimiento de 15 cm de espesor de hormigón en masa tipo HM-20/B/20/I todo ello se encofrará con madera para que quede de la mejor manera posible.

Para la fachada y los cerramientos, se utilizarán bloques de hormigón tipo Split Gandía de color arena, sus dimensiones serán de 40 x 20 x 20, y se colocarán en longitudes de 6 y 5 m respectivamente. Para el solapamiento de los bloques se utilizará mortero de cemento y se recubrirá el interior con un enfoscado también de mortero de unos 10 mm de espesor.

La altura de los muros será en la parte de adelante (entrada) de 2,6 m y en la de atrás de 2 m.

La cubierta estará formada por 5 correas IPE 80 de 6,5 m de longitud, es decir un extra de 50 cm para que de lugar a un vuelo y de cierto espacio libre a los bloques de hormigón. Por otra parte, tendrá un cargadero IPN 100 de 5,2 m de longitud, un extra de 20 cm para dar un alero de protección a los bloques.

El material elegido para la cubierta es un panel tipo sándwich 20/24 de chapas metálicas de acero galvanizado de 0,5 mm y color arena, el aislamiento colocado entre las chapas será de lana de roca de 45 kg/m³ de densidad. El panel definitivo de la cubierta se obtiene a partir de unir pequeños paneles de 1 m de largo por lo que puede ensamblarse según las dimensiones de la caseta. Tiene una pendiente del 10% y un alero que sobresale 20 cm.

8.3.3. Equipamiento

Se instalará en el interior de la construcción:

- Grupo electrógeno de 55kVa
- Depósito de gasoil 2000 litros
- Extintor de polvo portátil ABC de eficacia 21^a-113Bde 6kg
- Programador de riego
- Elementos de control y regulación del riego dispuestos sobre la tubería que atraviesa la caseta.

9. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN

A través de la planificación de la implementación del proyecto, se busca guiar tanto al iniciador del proyecto como a los distintos involucrados en la construcción acerca de los plazos requeridos para su conclusión. Esto también permite una gestión más eficiente del trabajo, lo que puede resultar en una reducción de costes.

Las diferentes actuaciones de la obra podrán llevarse a cabo de manera simultánea dado el siguiente motivo.

En la obra participaran profesionales especializados en diferentes ámbitos. Por lo que la construcción de la caseta de riego y la instalación de todo el sistema de riego podrán efectuarse a la vez.

Tanto la fecha prevista para el comienzo del proyecto como la de finalización de este están condicionadas de manera directa con la ingeniería del proceso productivo a la que se someterá la parcela.

Dado que el primer cultivo de la rotación es el trigo el proyecto deberá estar acabado antes de octubre que es el momento en el que se deberá llevar a cabo el laboreo y preparación del terreno para la siembra de este cereal de invierno.

Tabla 20. Actividades principales y asignación de tiempos

Actividades	Inicio	Fin	Duración
A. Solicitud de permisos	05/07/2022	23/07/2022	18 días
B. Instalación del sistema riego	06/08/2022	16/08/2022	10 días
C. Construcción de la caseta de riego	29/07/2022	8/09/2022	10 días
D. Instalacion de bombeo y cabezal de riego	18/08/2022	26/08/2022	8 días
E. Comprobacion es finales	29/08/2022	29/08/2022	1 día

Se ha empleado un gráfico Pert desarrollado en el anejo XIII.

10. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Evaluación ambiental ordinaria

El proyecto de transformación a regadío se encuentra sujeto a la evaluación ambiental ordinaria, tal como se establece en el título II, capítulo II, sección 1ª de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental, según lo indicado en el anexo I.

- **Grupo 3, industria energética:**

Se trata de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, diseñadas para su venta a la red eléctrica, y que abarcan más de 100 hectáreas de superficie. Estas instalaciones no se encuentran ubicadas en la cubierta o tejado de edificios preexistentes.

- **Grupo 7. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua:**

Si el volumen de agua extraído o aportado anualmente es igual o superior a 10 hectómetros cúbicos, se consideran proyectos relacionados con la extracción de aguas subterráneas o la recarga artificial de acuíferos.

Conclusión: El proyecto que se desea realizar no está sujeto a la evaluación ambiental ordinaria según lo establecido por la Ley 21/2013, ya que la instalación de paneles solares para generar energía no excede las 100 hectáreas y la extracción de agua subterránea es menor a 10 hm³.

Evaluación ambiental simplificada

Los proyectos que están sujetos a la evaluación ambiental simplificada regida por el Título II están especificados en el Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, sobre evaluación ambiental.

En relación al proyecto actual de transformación a regadío, las secciones pertinentes se encuentran en el Capítulo II, Sección 2.

- **Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.**
Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura:

Se refiere a proyectos que implican la consolidación y mejora de sistemas de riego en áreas que superan las 100 hectáreas y que no están contemplados en el Anexo I.

- **Grupo 4. Industria energética.**

Se trata de instalaciones solares para generar electricidad destinada a ser vendida a la red, que no están instaladas en tejados o cubiertas de edificios ni en suelos urbanos, y que cubren un área de más de 10 hectáreas, pero que no están contempladas en el Anexo I.

- Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.

Se refiere a la extracción de agua subterránea o recarga de acuíferos que no se encuentran incluidos en el Anexo I, cuando la cantidad de agua extraída o aportada anualmente oscila entre 1hm³ y 10hm³.

Conclusión: El proyecto que se desea implementar no se encuentra dentro de los límites establecidos por la Ley 21/2013 en relación a la evaluación ambiental simplificada, ya que la superficie destinada a la instalación del sistema de riego por presión automatizado no supera las 100 hectáreas, la superficie para la captación de energía solar no excede las 10 hectáreas y la extracción de agua subterránea no supera 1hm³.

11. NORMAS EN LA EXPLOTACIÓN

Se ha realizado un anejo que detalla las especificaciones que el promotor debe seguir para ejecutar adecuadamente el proyecto de transformación a riego y alcanzar el objetivo de incrementar la rentabilidad de la actividad agrícola.

Es obligatorio seguir lo indicado en el anejo XIV y en las condiciones estipuladas, y cumplir con las regulaciones actuales que se mencionan durante el proyecto.

12. ESTUDIO ECONÓMICO

En este anejo se estudiará la viabilidad económica del proyecto. Para ello hemos estimado una vida útil del proyecto de 25 años, debido a que el funcionamiento de los módulos fotovoltaicos es un factor limitante. Se espera obtener una mayor rentabilidad una vez finalizo del payback ya que el actual sistema en secano obtiene unas producciones muy deficientes y tiene una baja rentabilidad.

En lo referente al cultivo de la alfalfa se ha estimado una producción media anual ya que el cultivo permanece durante 5 años en la parcela.

Se han planteado dos supuestos:

- Situación 1: Condiciones reales del proyecto
- Situación 2: Incremento de la inversión inicial en un 25 %

Tabla 21. Análisis de sensibilidad

Situación	V.A.N.	T.I.R.	B/I	Payback
Situación 1	655.788,68 €	13,5 %	1,85	8 años
Situación 2	566.965,56 €	10,5 %	1,28	10 años

El estudio económico muestra que los cobros ordinarios son importantes para este proyecto, ya que tiene una inversión inicial elevada que se recupera en un plazo corto si los cobros ordinarios anuales no disminuyen significativamente. En la situación 1, se consideran las condiciones reales del proyecto y todos los indicadores de rentabilidad indican que es viable, con valores positivos en V.A.N. y relación B/I, una T.I.R. mayor que el tipo de interés y un plazo de recuperación de 8 años. En la situación 2, se evalúa la rentabilidad del proyecto si la inversión inicial aumenta un 25%. Aunque el beneficio es menor, el proyecto sigue siendo viable con valores positivos en V.A.N. y relación B/I, una T.I.R. mayor que el tipo de interés y un plazo de recuperación de 10 años.

13. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Con el propósito de identificar la cantidad y el tipo de desechos que se generarán durante la realización del proyecto, se ha creado un apéndice (Anejo XVI) que aborda la gestión de los residuos de construcción y demolición, así como la legislación correspondiente que afecta a este asunto y que debe ser cumplida, además de la ubicación de las diversas instalaciones necesarias para gestionar los residuos.

Se buscará reducir, reutilizar, reciclar y valorizar los residuos, asegurando que reciban un tratamiento adecuado y sostenible.

La mayoría de los residuos generados serán tierras y materiales pétreos provenientes de las excavaciones, de los cuales solo 183.452 m³ se enviarán al vertedero, mientras que el resto se reutilizará en la construcción.

Los demás residuos (5.33 m³) serán clasificados como una mezcla de residuos inertes, que consisten en metales, papel, plásticos, arena y hormigón.

En del presupuesto se ha incluido un capítulo que describe las medidas necesarias para gestionar los residuos, y su costo es de 3.148,95 €.

14. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre, que establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, es necesario elaborar un Estudio Básico de Seguridad y Salud teniendo en cuenta las características específicas de la obra.

Este estudio identifica los riesgos existentes durante la construcción y establece medidas de protección, tanto colectivas como individuales. El objetivo de este documento es proporcionar a la empresa constructora directrices básicas para cumplir con sus obligaciones en la prevención de riesgos laborales, facilitando su implementación bajo el control de la Dirección Facultativa.

El anejo XVII contiene la versión completa de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, así como la normativa relacionada, las mediciones y el presupuesto.

15. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Se presenta en la Tabla 23 un resumen del presupuesto para la modernización de regadío, donde se desglosa el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) en siete capítulos correspondientes a cada una de las partes necesarias para el proyecto. La suma de estos capítulos asciende a 230.055,38 euros. Luego de agregar los gastos generales estimados en un 13%, el beneficio industrial del 6% y un impuesto sobre el valor añadido (IVA) del 21%, el presupuesto alcanza la cifra de 331.256,74 euros.

Además, se debe considerar los honorarios de las personas que trabajan en el proyecto, incluyendo el proyectista, director de obra y redacción del estudio básico de seguridad y salud, lo que hace que el total del presupuesto general ascienda a 370.228,14 euros. El presupuesto se basa en mediciones que se encuentran en el Documento 4, mientras que el desglose de las distintas partes que lo componen se puede encontrar en el Documento 5 del proyecto.

Tabla 22. Resumen del presupuesto

Proyecto: Proyecto de Transformación a regadío en Esguevillas de Esgueva

Capítulo	Importe
3 Acondicionamiento del terreno	33.550,57
4 Cimentaciones	1.765,91
5 Estructuras	563,81
6 Fachadas y particiones	2.300,28
9 Instalaciones	162.746,57
11 Cubiertas	963,38
14 Urbanización interior de la parcela	28.164,86
Presupuesto de ejecución material	230.055,38
13% de gastos generales	29.907,20
6% de beneficio industrial	13.803,32
Suma	273.765,90
21% IVA	57.490,84
Presupuesto de ejecución por contrata	331.256,74

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y UN MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Esguevillas de Esgueva a 23 de julio de 2022 Alumno en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Conforme:

V. Manuel del Barrio Calleja

Promotor:

Contratista:

ANEJO I: CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO

INDICE ANEJO I: CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO

1.	LOCALIZACIÓN.....	1
2.	ESTUDIO CLIMATOLÓGICO	1
2.1.	Elección del observatorio	2
2.2.	Radiación.....	2
2.3.	Elementos climáticos térmicos	3
2.3.1.	Resumen de las temperaturas	3
2.3.2.	Régimen de heladas	5
2.4.	Elementos climáticos hídricos	7
2.4.1.	Estudio del año tipo de precipitaciones.....	7
2.4.2.	Histograma de frecuencias de las precipitaciones	10
2.4.3.	Precipitaciones máximas en 24 horas.....	11
2.5.	Elementos climáticos secundarios	11
2.5.1.	Nieve, granizo, escarcha, niebla y rocío	11
2.5.2.	Estudio de los vientos	12
2.6.	Índices climáticos	13
2.6.1.	Índice de Lang.....	13
2.6.2.	Índice de Martonne.....	13
2.6.3.	Índice de Emberger.....	14
2.7.	Representaciones mixtas.....	15
2.7.1.	Climodiagrama obrotérmico de Gausssen.....	15
2.7.2.	Climodiagrama de termohietas.....	16
2.7.3.	Clasificación de Koppen.....	17
2.8.	Regímenes de humedad y temperatura del suelo.....	18
2.8.1.	Régimen de temperatura del suelo.....	18
2.8.2.	Régimen de humedad.....	19
2.9.	Breve descripción del clima de la zona.....	19
3.	ESTUDIO EDAFOLÓGICO.....	20
3.1.	Textura.....	21
3.2.	Agua en el suelo.....	21
3.3.	Densidad real y densidad aparente.....	21
3.4.	Conductividad hidráulica.....	22
3.5.	Materia orgánica.....	22
3.6.	pH y conductividad eléctrica.....	22
3.7.	Capacidad de cambio catiónico.....	23
3.8.	Conclusiones del estudio edafológico.....	23
4.	ESTUDIO DEL AGUA DE RIEGO.....	24

4.1. Análisis químico	24
4.2. Análisis físico.....	24
4.3. Conclusiones del análisis	24
4.4. Clasificación del agua según la norma de Riverside.....	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Localización de los observatorios	5
Tabla 2. Valores tipo de radiación	6
Tabla 3. Parámetros térmicos anuales.....	7
Tabla 4. Parámetros térmicos estacionales	7
Tabla 5. Temperaturas mínimas	8
Tabla 6. Período de heladas según Emberger.....	9
Tabla 7. Temperatura media de mínimas absolutas	9
Tabla 8. Periodo de heladas según Papadakis.....	9
Tabla 9. Periodo de verano	10
Tabla 10. Estudio comienzo de primavera	10
Tabla 11. Clasificación climática anual según precipitaciones.....	10
Tabla 12. Precipitaciones mensuales, anuales, medianas y quintiles (mm)	11
Tabla 13. Cuadro resumen de precipitaciones totales mensuales y anuales	12
Tabla 14. Distribución de las frecuencias de precipitación.....	14
Tabla 15. Cuadro resumen de precipitaciones máximas en 24 horas (mm).....	15
Tabla 16. Días de nieve, granizo, escarcha, niebla y rocío.....	15
Tabla 17. Días de viento	16
Tabla 18. Clasificación según Lang	17
Tabla 19. Clasificación según Martonne	17
Tabla 20. Temperaturas y precipitaciones mensuales.....	19
Tabla 21. Temperaturas y precipitaciones para termohietas	20
Tabla 22. Parámetros climáticos para Koppen	21
Tabla 23. Grupos climáticos.....	21
Tabla 24. Subgrupos climáticos	22
Tabla 25. Subdivisiones climáticas	22
Tabla 26. Regímenes de temperatura del suelo	22
Tabla 27. Resultados análisis de laboratorio	25
Tabla 28. Análisis químico del agua de riego.....	29
Tabla 29. Valores para cálculo de pHc	31

1. LOCALIZACIÓN

Este proyecto tiene como objetivo establecer una transformación a regadío en la que se utilizarán varias parcelas que juntas suman un total de 18ha. de las cuales entorno a 16ha. serán utilizadas para cultivo, el resto se emplearán para la ubicación de las instalaciones pertinentes véase, la instalación fotovoltaica, la instalación de bombeo y la caseta de riego. La finca está situada en el municipio de Esguevillas de Esgueva, al noreste de la provincia de Valladolid en la comarca del Valle Esgueva.

Se trata de un municipio pequeño de unos 269 habitantes, a 34 km de Valladolid capital por la carretera provincial VA-140.

Posee una superficie de 41,53 km² y su situación geográfica es la siguiente:

- Latitud: 41°45'04" N
- Longitud: 4°22'46" O
- Altitud: 780 m

La finca elegida para la llevar a cabo la transformación a regadío es de 14ha. y está constituida en su totalidad por una sola parcela.

A continuación, están descritos los datos de: nº de polígono, nº de parcela, superficie, superficie utilizada e inclinación de la parcela.

- Polígono: 5
- Parcela: 93
- Superficie (ha): 14,44
- Superficie utilizada (ha): 14,44
- Inclinación:
- Polígono: 5
- Parcela: 10083
- Superficie (ha): 4,50
- Superficie utilizada (ha): 4,50
- Inclinación:

Prácticamente la totalidad de la superficie de las parcelas será utilizada para la plantación de los diferentes cultivos que se vayan a llevar a cabo en la rotación, salvo una pequeña parte de una de ellas en la que estarán ubicadas una caseta de riego y la instalación fotovoltaica.

2. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

El estudio climatológico es de gran importancia ya que nos permite llevar a cabo la toma de decisiones de una manera más acertada a la hora de elegir variedades que resulten más productivas según el clima de la zona.

2.1. Elección del observatorio

A la hora de elegir observatorio es importante tener en cuenta tres criterios: altitud, cercanía con respecto a la zona en la que está ubicada la explotación y cantidad de series de datos anuales de los que dispone.

Se han elegido los siguientes observatorios:

- Encinas de Esgueva (VA), temperaturas de los últimos 15 años y precipitaciones de los últimos 30 años.
- Rosa de los vientos de Aranda de Duero (BU), con datos de los últimos 10 años.

Tabla 1. Localización de los observatorios

	Observatorio 1	Observatorio 2
Localización	Encinas de Esgueva	Aranda de Duero
Datos obtenidos	Termométricos y pluviométricos	Vientos
Período	15 y 30 años	10 años
Altitud	725 msnm	805 msnm
Coordenadas	41°37'26.4"N 4°26'07.1"O	41°40'17"N 3°41'11"O

2.1.1. Justificación de la elección de observatorios

- **Observatorio termométrico**

Se ha elegido el observatorio de Encinas de Esgueva ya que es el más cercano a la parcela, la temperatura media anual es similar en los dos municipios y por tanto los datos meteorológicos de la estación son representativos para el estudio.

- **Observatorio pluviométrico**

De nuevo se escoge el observatorio de Encinas de Esgueva por el mismo motivo que en el apartado anterior, su cercanía con respecto a la parcela de estudio y por tanto la representatividad de los datos que aportará.

- **Rosa de los vientos**

Debido a la escasez de observatorios en los que se midan la intensidad y frecuencia del viento nos hemos visto obligados a elegir uno quizá un poco lejano, pero en términos prácticos el más cercano a la parcela objeto de estudio que pudiera ofrecernos estos datos.

2.2. Radiación

La radiación, es un factor importante a tener en cuenta en este proyecto tanto por la importancia de esta en el crecimiento y desarrollo de los diferentes cultivos, como para el

diseño hidráulico y la instalación de bombeo que se regirá a partir de un sistema híbrido con riego solar.

En la siguiente tabla podemos ver, los valores de los tipos de radiación que se han calculado:

- 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 2. Valores tipo de radiación

	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
Ra	29,07	21,21	14,9	12,2	13,59	19,02	26,12	33,97	39,43	41,93	40,78	36,27
n	73,63	47,04	34,53	24,4	28,63	39,83	56,37	59,43	71,77	91,67	100,7	93,57
N	12,3	10,78	9,56	8,95	9,26	10,38	11,68	13,2	14,43	15,04	14,82	13,71
n/N	5,98	4,36	3,61	2,72	3,08	3,83	4,82	4,5	4,973	6,09	6,79	6,82
Rs	94,18	51,54	30,63	19,67	24,38	41,24	69,55	84,95	107,9	138,15	148,64	132,82
Rs/Rso	4,22	3,17	2,68	2,1	2,34	2,83	3,47	3,26	3,57	4,3	4,75	4,77
Rns	72,51	39,68	23,58	15,15	18,77	31,75	53,55	65,41	83,08	106,38	114,52	102,27
Rnl	1,97	1,56	1,27	0,83	1,01	1,58	2,05	1,87	1,81	1,89	1,79	1,78
Rn	70,54	38,12	22,31	14,32	17,76	30,17	51,5	63,54	81,273	104,49	112,73	100,49

2.3. Elementos climáticos térmicos

En este apartado quedan reflejadas las temperaturas recogidas por el observatorio de Sardón de Duero en los últimos 15 años para poder estudiarlas y así conocer de qué manera pueden afectar a los cultivos.

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.

Tabla 3. Parámetros térmicos anuales

	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
Ta	32,7	28,1	23,9	17,9	17,2	21,1	24,9	28,3	32,4	34,5	38,2	36,4
T'a	30,0	23,1	16,3	13,2	14,0	16,0	20,4	23,2	28,6	30,4	32,5	30,0
T	23,2 1	17,44	11,64	8,19	7,6	10,75	14,71	15,34	19,82	24,98	28,07	27,92
Tm	15,7	11,2	6,5	4,1	3,2	4,8	7,4	8,6	12,9	16,9	19,4	18,3
T	8,11	5,01	1,29	-0,13	-1,28	-1,27	0,97	1,72	5,89	8,87	10,7	10,52
t'a	2,7	-1,1	-3,7	-5,9	-6,4	-6,2	-4,3	-3,5	0,0	2,8	5,0	6,2
Ta	-0,7	-5	-8	-11,7	-9,4	-12,5	-9,5	-6,6	-3,3	0,5	1,8	2,9

Tabla 4. Parámetros térmicos estacionales

	OTOÑO	INIVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	ANUAL
Ta	32,7	21,1	32,4	38,2	27,97
T'a	23,1	14,4	24,1	30,9	23,15
T	17,43	8,85	16,63	26,99	17,47
Tm	11,1	4,0	9,6	18,2	10,74
T	4,80	-0,90	2,86	10,03	4,20
t'a	-0,7	-6,2	-2,6	4,7	-1,20
Ta	-8	-12,5	-9,5	0,5	-5,13

2.3.2. Régimen de heladas

Las heladas son uno de los factores térmicos más importantes a tener cuenta y que mayores daños productivos pueden ocasionar. Es por ello que a continuación se efectuaron diversos estudios sobre estas.

○ Estimaciones directas

Con los datos climáticos de heladas para un periodo mínimo de 15 años, calculamos los siguientes parámetros:

- **Fechas más temprana de la primera helada:** 4 de octubre de 1999.
- **Fecha más tardía de la primera helada:** 24 de noviembre de 2005.
- **Fecha más temprana de la última helada:** 10 de abril de 2003.
- **Fecha más tardía de la última helada:** 19 de mayo de 1996.

○ Estimaciones indirectas

- Régimen de heladas según Emberger:

Con la temperatura media de las mínimas en °C, calculamos el periodo de heladas según Emberger:

Este criterio 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, mediante la siguiente fórmula:

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

Tabla 5. Temperaturas mínimas

	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
t	8,11	5,01	1,29	-0,13	-1,28	-1,27	0,97	1,72	5,89	8,87	10,7	10,52

Para obtener los periodos es preciso sumar el resultado al día 15 del mes inicial, en el cuadro que tenemos a continuación podemos observar los resultados obtenidos.

Cuadro resumen del índice de Emberger.

Tabla 6. Período de heladas según Emberger

	Comienzo	Final	Duración
Periodo de Heladas seguras Hs (t < 0°C)	12 diciembre	5 marzo	83 días
Periodo de heladas muy probables Hp (0 < t < 3°C)	1 noviembre	25 abril	175 días
Periodo de heladas probables H'p (3 < t < 7°C)	25 septiembre	27 mayo	247 días
Periodo libre de heladas d (>7°C)	26 mayo	26 septiembre	123 días

- Régimen de heladas según Papadakis:

Tabla 7. Temperatura media de mínimas absolutas

	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
t'a	2,7	-1,1	-3,7	-5,9	-6,4	-6,2	-4,3	-3,5	0,0	2,8	5,0	6,2

En este criterio el año se divide en estaciones con diferente riesgo de heladas teniendo en cuenta las temperaturas medias de las máximas absolutas (tá). 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: Cuadro resumen del régimen de heladas según Papadakis:

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

Al resultado se suman al día 15 del mes inicial y se obtienen los periodos de la tabla 9.

Tabla 8. Período de heladas según Papadakis

	Comienzo	Final	Duración
Estación media libre de heladas EMLH (tá ≥ 0°C)	1 mayo	21 octubre	173 días
Estación disponible libre de heladas EDLH (tá ≥ 2°C)	23 mayo	6 octubre	136 días
Estación mínima libre de heladas EmLH (tá ≥ 7°C)	No hay estación media libre de heladas según Papadakis.		

- Estudio de las temperaturas en los periodos de invierno-primavera y verano

Tabla 9. Periodo de verano

	INICIO	FIN	DURACIÓN	$T_{VII} - t_{VII}$	Grado día sobre 15 °C
$t_m > 12$ °C	15 junio	15 agosto	61 días	17,37 °C	74,9
$t_m > 15$ °C	15 junio	15 agosto	61 días		
$T > 35$ °C	Nunca	Nunca	Nunca		

Tabla 10. Estudio comienzo de primavera

		Grados día sobre 4°C
$T_I - t_I$	8,88 °C	548,9
$(t_{m_{III}} - t_{m_I}) / 2$	4,2 °C	
$t_{m_{IV}} - t_{m_{III}}$	1,2 °C	

2.4. Elementos climáticos hídricos

El conocimiento de la época, duración y cantidad de las precipitaciones de la zona es un factor fundamental para la planificación y diseño del riego con el fin de maximizar el desarrollo de las plantas y de esta manera optimizar las producciones.

2.4.1. Estudio del año tipo de precipitaciones

Tabla 11. Clasificación climática anual según precipitaciones

CLASIFICACIÓN	QUINTILES	AÑOS
MUY SECOS	0-17	No hay años muy secos.
SECOS	17-33	1989-1992; 1994, 1995, 1998, 2001, 2004, 2005, 2006, 2009, 2010, 2011, 2014, 2015
NORMALES	33-34	1999
LLUVIOSOS	35-50	1993, 2000, 2004, 2003, 2007, 2008, 2010, 2013
MUY LLUVIOSOS	>50	1996 y 1997

Tabla 12. Precipitaciones mensuales, anuales, medianas y quintiles (mm)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov	Dic	P anual
1	2	0	0	0,3	2,3	0,7	0	0	0	2,7	12,9	5,6	2,21
2	3,1	4,1	0	4,6	15,2	3,2	0,2	0,1	0	3,5	14,6	7,9	4,71
3	6,4	5,3	1	9,8	16,1	8,4	0,3	0,2	0,4	6,8	14,6	8,6	6,49
4	6,4	5,8	1,4	10,3	16,4	9,8	1,6	0,4	1,1	14,1	16,6	9,8	7,81
5	12,2	5,8	5,6	14	17,6	9,9	2,8	0,5	2,6	23	17,4	10	10,12
6	13,8	7,3	5,8	14,1	21,2	10,8	4,4	1,2	12,1	26,5	22,8	10,5	12,54
Q1	13	5,8	5,7	14,1	21,2	10,35	4,4	0,5	2,6	23	17,4	10	13,91
7	14,2	8,3	7,4	14,2	24,6	11,3	4,5	2,4	12,2	32	25,2	10,6	18,09
8	18	8,5	11	23	24,9	11,4	5,3	4,4	16,4	46,6	32,2	15,4	19,93
9	19,1	9,5	12,6	28,4	29,8	11,6	5,9	4,8	21,2	46,8	33,4	16	21,08
10	19,9	13	14,5	29	30	12,4	6,8	5,2	21,3	50,2	34	16,6	23,27
11	26,3	16,8	15	32,2	30,2	14	7,3	5,8	21,5	54,6	35,8	19,7	25,57
12	27,6	18,3	15	33	32,7	14,2	7,4	6,1	25,1	58,2	36	33,2	27,55
Q2	23,1	13	14,75	32,2	30,2	13,2	7,3	5,2	21,3	50,2	33,4	16	30,44
13	30,6	19	23,4	34,1	33,2	17,8	8,6	6,3	26,8	59,2	36,3	35,3	35,53
14	31,8	19,3	24,2	37,4	35,2	18,4	9,8	7,9	29	68,8	46,1	37,4	39,82
15	34,2	19,3	25,7	38,5	39	26,2	10,6	17	36	74,2	55,7	50	44,33
Media na	30,6	18,65	23,4	37,4	35,2	17,8	9,2	6,2	25,1	58,2	35,9	26,45	47,67
16	34,7	19,8	27,4	41,6	43,1	27,3	11,4	22,2	36,2	78,9	57,8	77,4	52,42
17	39,4	22,2	27,8	41,6	51,6	37	12,2	23,8	39	82,4	59,2	95,8	59,93
18	42,5	28,6	30	43,1	52,1	42,2	14,3	25,2	40	86,2	59,5	108,3	64,99
Q3	34,45	19,3	26,55	41,6	51,6	26,75	11,4	17	29	68,8	46,1	37,4	70,78
													66,10
19	44	32	39,4	54,1	53,5	43,4	16,2	27,4	45,7	88,8	75,9	108,6	60,91
20	57,5	32,4	43,5	55,8	59,1	54,6	19,7	30,7	50	97,7	101,7	116,4	84,38
21	59,9	33,2	45,2	56,8	60,3	58,5	20	30,9	52,9	112,7	123,7	125,8	84,90
22	67	36,8	51,2	58,4	67,2	60,2	24,9	43,7	57,6	112,7	130,5	139,2	2,21
23	72,5	58	52,1	58,6	72,2	63,6	27	49	82,6	125,4			4,71
24	83,9	58,4	54,2	60,3	80,6	73,2	27,2	49,5					6,49

Q4	58,7	32,4	44,35	58,4	67,2	56,5 5	24, 9	30,7	45, 7	88,8	59,5	108,3	7,81
25	137,3		101,6	65,1	85,2	83,6	33, 5						10,12
26				98	101, 9		54, 8						12,54
27				111, 8	110, 8								13,91

Tabla 13. Cuadro resumen de precipitaciones totales mensuales y anuales

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AUAL
PMedia	36,17	20,07	25,40	39,56	44,67	28,95	12,95	15,20	27,38	58,78	47,36	48,10	33,71
Q1	13	5,8	5,7	14,1	21,2	10,35	4,4	0,5	2,6	23	17,4	10	27,01
Q2	23,1	13	14,75	32,2	30,2	13,2	7,3	5,2	21,3	50,2	33,4	16	10,67
Q3	34,45	19,3	26,55	41,6	51,6	26,75	11,4	17	29	68,8	46,1	37,4	21,65
Q4	58,7	32,4	44,35	58,4	67,2	56,55	24,9	30,7	45,7	88,8	59,5	108,3	34,16
Mediana	30,6	18,65	23,4	37,4	35,2	17,8	9,2	6,2	25,1	58,2	35,9	26,45	56,29

- Evolución de la precipitación mensual y quintiles.

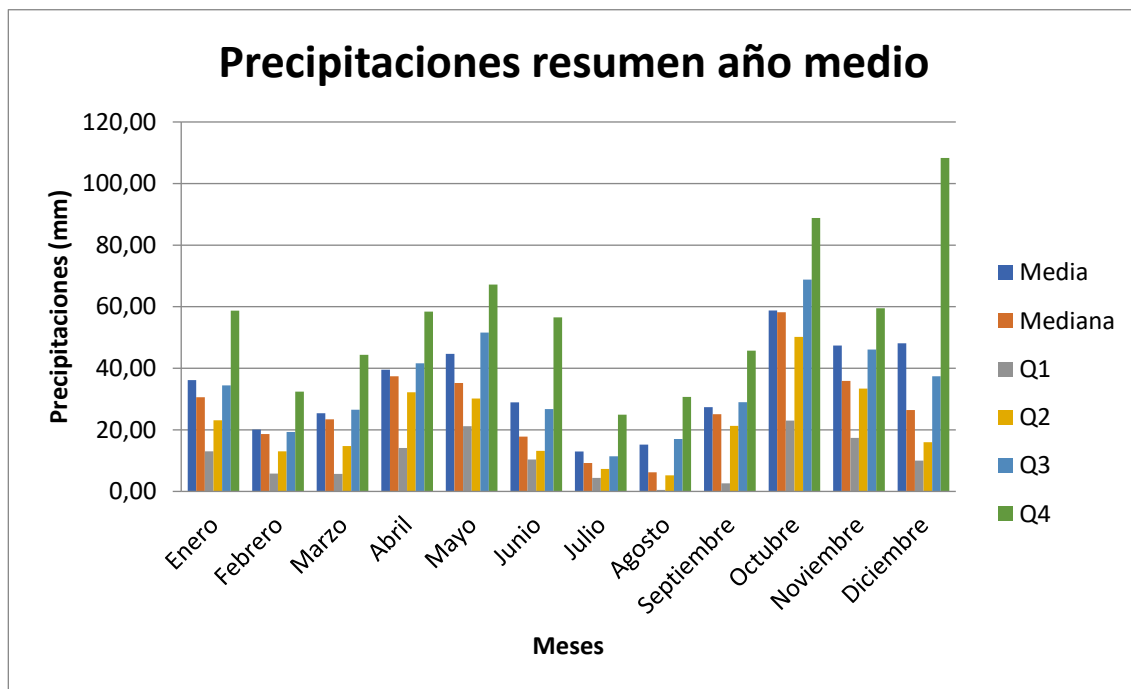


Figura 3: Resumen precipitaciones

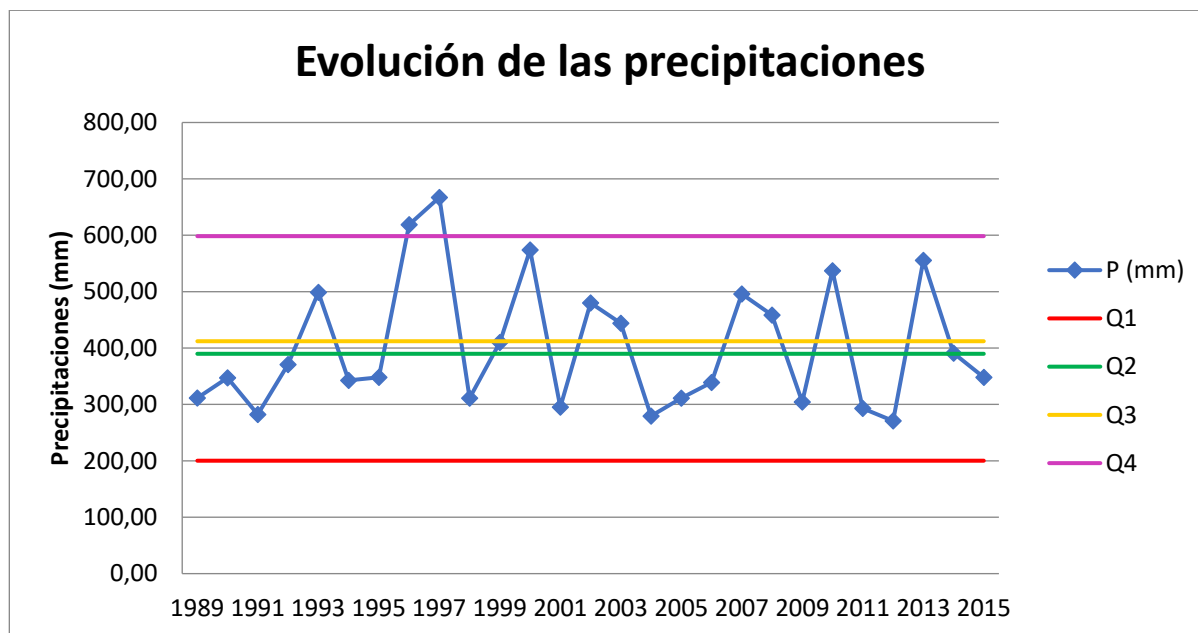


Figura 4: Evolución de la precipitación anual y quintiles

2.4.2. Histograma de frecuencias de las precipitaciones

Para poder entender bien y tener una idea acertada y clara del régimen de lluvias de la zona en la que se llevará a cabo el proyecto se ha realizado un gráfico en el que se incluyen los datos de los últimos años estudiados separados por la cantidad media de agua que cae mensualmente.

A continuación, se adjunta la frecuencia de precipitaciones para los años estudiados:

Tabla 14. Distribución de las frecuencias de precipitación

Intervalo de precipitación (mm)	Nºaños
0-100	0
100-200	0
200-300	5
300-400	11
400-500	6
500-600	3
600-700	2
700-800	0

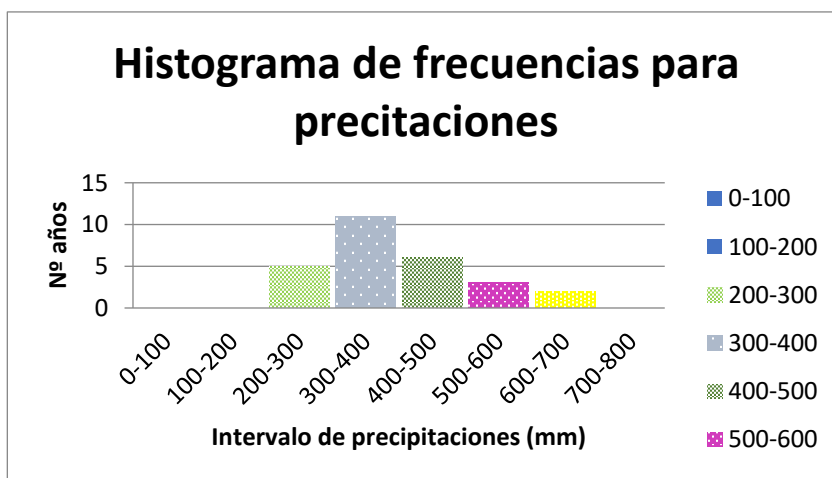


Figura 5: Histograma de frecuencias

2.4.3. Precipitaciones máximas en 24 horas

En el caso de que se diera una lluvia violenta podrían producirse ciertos daños como la erosión del suelo causada por escorrentías o las inundaciones. Para poder prevenir estos daños se ha realizado un estudio en el que se muestran las precipitaciones máximas en 24h que tienen lugar en cada mes.

Tabla 15. Cuadro resumen de precipitaciones máximas en 24 horas (mm)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P' MAX	12,35	7,81	9,51	12,89	14,61	13,33	8,13	7,27	12,61	17,97	16,25	14,18
P MAX	35,7	18,6	26,7	29,4	40,2	36,8	51	21,1	35,5	43,7	42,1	40,4
FRECUENCIA	3	3	2	0	1	2	1	2	4	4	5	5

2.5. Elementos climáticos secundarios

Estos elementos se dan con una frecuencia menor no obstante resultan determinantes en ciertos aspectos del proyecto por lo que no está de más contar con datos de los mismo para poder prever posibles situaciones futuras.

2.5.1. Nieve, granizo, escarcha, niebla y rocío

Habiendo solicitado datos de los últimos 30 años al observatorio de Sardón de Duero, de los estudiados (nieve, granizo, escarcha, niebla y rocío) el granizo es el fenómeno que más debemos tener en cuenta ya que normalmente es el que más daños causa a los cultivos, especialmente cuando los cultivos alcanzan fases fenológicas avanzadas, como ocurre con las heladas primaverales.

A continuación, aparecen los días en cada mes del año en los cuales ha tenido lugar algún tipo de elemento climático secundario.

Tabla 16. Días de nieve, granizo, escarcha, niebla y rocío

DIAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Nieve	1,2	0,9	0,4	0,3	0	0	0	0	0	0	0,4	0,8	4
Granizo	0,2	0,5	0,8	1,2	0,6	0,4	0,3	0,3	0	0,3	0,2	0,2	5
Escarcha	0,3	0,4	1,1	0,6	0,4	0	0	0	0,8	1,4	0,5	0,2	5,7
Niebla	6,5	3,2	1,8	0,8	0,7	0,2	0,1	0,1	0,6	1,9	4,6	6,8	27,3
Rocío	0	0,2	0,6	0,4	0,2	0,1	0,2	0,2	0,7	0,9	0,4	0,2	4,1

2.5.2. Estudio de los vientos

El viento no deja de ser un elemento climático importante ya que su intensidad nos puede condicionar a la hora de hacer aplicaciones de productos fitosanitarios, abonos y también puede afectar a que el riego nos se aplique de manera uniforme.

Tabla 17. Días de viento

Velocidad (km/h)	DÍAS DE VIENTO													TOTAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
0	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

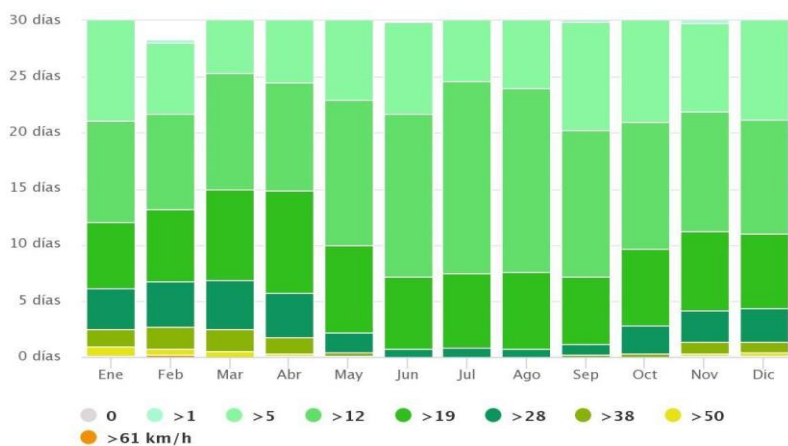


Figura 6: Diagrama viento anual

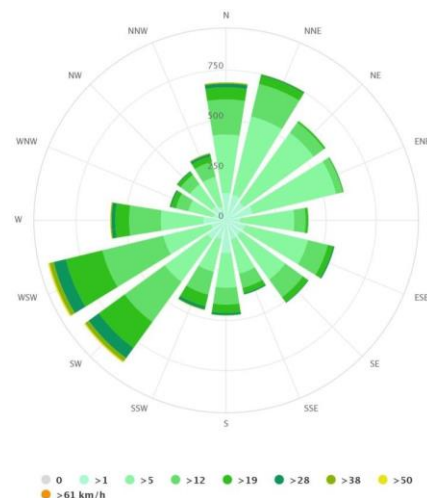


Figura 7: Rosa de los vientos

Podemos observar que en nuestra ubicación geografía las direcciones del viento que predominan son la suroeste oeste-suroeste y la noreste.

2.6. Índices climáticos

El fin con el que se utilizan los índices climáticos es el de describir el estado y los cambios que sufren los diferentes sistemas climáticos. Las estadísticas generadas a partir de estos índices son de gran utilidad para la asignación de zonas climáticas y bioclimáticas.

Tabla 18. Clasificación según Lang

2.6.1. Índice de Lang

$$I = P / t_m$$

Valores de I	
0-20	Desiertos
20-40	Zonas áridas
40-60	Zonas húmedas de estepa o sabana
60-100	Zonas húmedas de bosques claros
100-160	Zonas húmedas de grandes bosques
>160	Zonas Perhúmedas de prados y tundra

Siendo:

P= precipitación anual (mm)

t_m= temperatura media anual °C

INDICE	RESULTADO	CONCLUSIÓN
IL=P/t _m	37,68	Zona árida

2.6.2. Índice de Martonne

Tabla 19. Clasificación según Martonne

$$I = P / (t_m + 10)$$

Siendo:

P= precipitación anual (mm)

t_m= temperatura media anual °C

Valores de I	Zonas según MARTONNE
< 5	Desiertos
5 – 10	Semidesierto
10 – 20	Semiárido tipo Mediterráneo
20 – 30	Subhúmeda
30 – 60	Húmeda
> 60	Perhúmeda

ÍNDICE	RESULTADO	CONCLUSIÓN
I=P/(t _m +10)	19,48	Semiárido tipo Mediterráneo

2.6.3. Índice de Emberger

$$Q = KP / (T12^2 - t1^2)$$

Siendo:

P= precipitación anual (mm)

t1 temperatura media mínima del mes más frío °C

T12 temperatura media máxima del mes más cálido

Si $t1 > 0^{\circ}\text{C} \Rightarrow T12$ y $t1$ en °C y $K = 100$

Si $t1 < 0^{\circ}\text{C} \Rightarrow T12$ y $t1$ en °K y $K = 2000$

Índice de Emberger	RESULTADO
$Q=KP/(T12^2-t1^2)$	Q= 52,99

Como $Q= 52,99$ y $t_1 -1,28$ obtenemos las siguientes conclusiones:

1. El tipo de invierno es frío y las heladas muy frecuentes.
2. La subregión climática es: mediterráneo templado.
3. Variedad: media
4. Forma: otoño

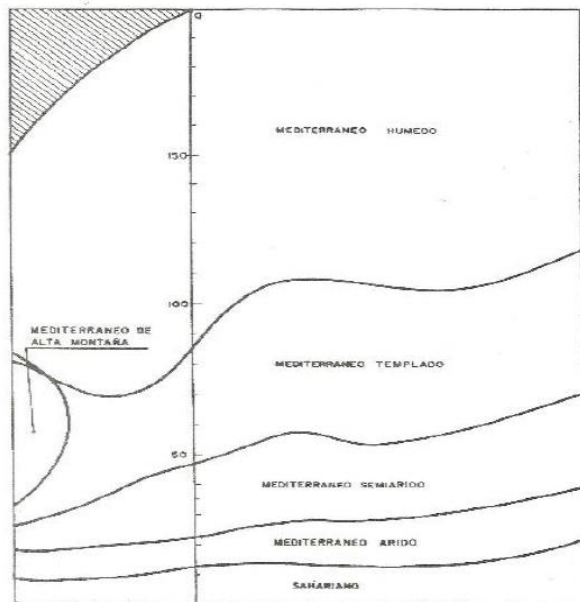


Figura 1: Diagrama para la determinación del Género del Clima Mediterráneo según Emberger

2.7. Representaciones mixtas

2.7.1. Climodiagrama ombrotérmico de Gausсен

Este diagrama permite observar la relación que existe entre temperaturas y precipitaciones mensuales durante un año en una localización geográfica concreta. Se efectúa a partir de los valores medios de los datos disponibles de cada parámetro y se representa cada uno en un eje, en donde el eje P es igual a 2xT. A continuación, podemos observar el diagrama.

Tabla 20. Temperaturas y precipitaciones mensuales

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
tm	3,2	4,8	7,4	8,6	12,9	16,9	19,4	18,3	15,7	11,2	6,5	4,1
Pm	12,37	8,26	9,98	13,51	14,72	13,43	8,17	7,16	12,53	19,14	16,10	13,75

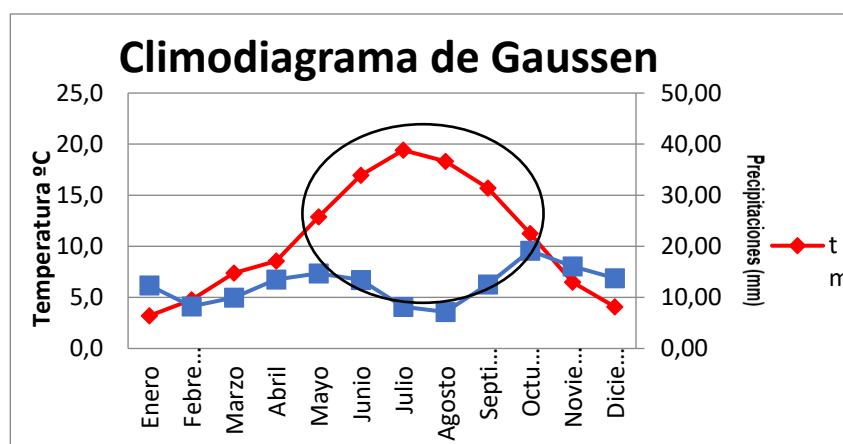


Figura 9: Climograma de Gausсен

En el gráfico la zona redondeada representa el periodo seco de Gausсен, que se produce cuando las temperaturas son el de las precipitaciones empieza en el mes de mayo y termina en septiembre.

2.7.2. Climodiagrama de termohietas

Este diagrama relaciona las temperaturas y las precipitaciones. Los puntos, que representan los meses del año, son fruto de la combinación de dichos datos de temperatura y humedad, la unión de estos puntos da lugar al diagrama.

Tabla 21. Temperaturas y precipitaciones para termohietas

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
tm	3,2	4,8	7,4	8,6	12,9	16,9	19,4	18,3	15,7	11,2	6,5	4,1
Pm	12,37	8,26	9,98	13,51	14,72	13,43	8,17	7,16	12,53	19,14	16,10	13,75

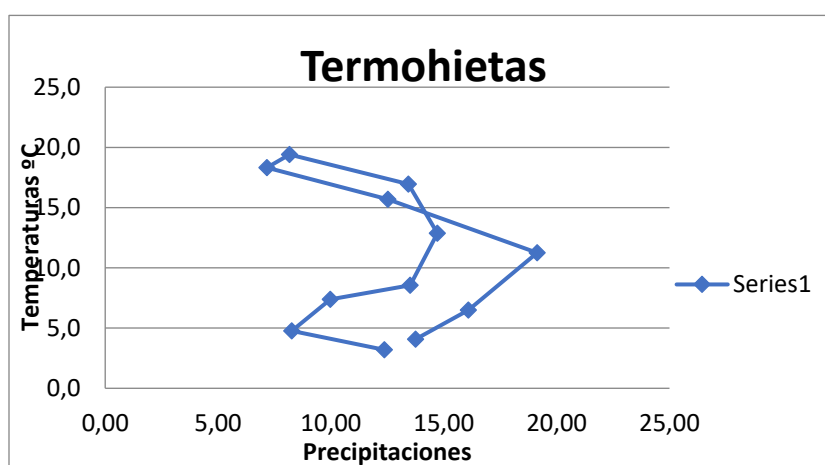


Figura 10. Diagrama de termohietas

2.7.3. Clasificación de Koppen

Esta clasificación define diferentes tipos de clima basándose en datos de temperatura y precipitación sin tener en cuenta cual es la ubicación de la parcela. Es necesario disponer de los parámetros recogidos en la tabla que encontramos a continuación para la correcta determinación del clima.

Tabla 22. Parámetros climáticos para Koppen

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 23. Grupos climáticos

A	$\geq 18\text{ }^{\circ}\text{C}$			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	$\leq 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $> 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-3°C) Según autores	$> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$		Templado húmedo mesotérmico Climas lluviosos cálidos y templados. Presentan una estacional invernal y otra estival
D	$\leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$		Boreal fríos de los bosques boreales
E		$\leq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$		Polar Si la altitud es superior a 1500m el

Tabla 24. Subgrupos climáticos

2ª LETRA O SUBGRUPO	GRUPOS POSIBLES		Nomenclatura
s	C, D	$P_i > 3 \cdot P_v$	Verano La estación seca se encuentra en el verano
w	A, C, D	$P_v > 10 \cdot P_i$ $6\text{cm} > P_1 < (10 - 0,04 \cdot P)$	Invierno La estación seca está en el periodo 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	Falta estación seca Húmedo. No hay estación seca.
m	A	$6\text{cm} > P_1 > (10 - 0,04 \cdot P)$	Monzón Clima forestal lluvioso
W	B	$P_i > 0,7 \cdot P$ y $P \leq t_m$ ó $P_v > 0,7 \cdot P$ y $P \leq t_m + 14$ ó P uniforme y $P \leq t_m + 7$	Desierto Árido
S	B	$P_i > 0,7 \cdot P$ y $t_m < P < 2 \cdot t_m$ ó $P_v > 0,7 \cdot P$ y $t_m + 14 < P < 2 \cdot t_m + 28$ ó P uniforme y $t_m + 7 < P < 2 \cdot t_m + 14$	Estepa Semiárido
T	Tundra	E	$10^\circ > t_{m12} > 0^\circ$
F	Hielo perpetuo	E	$0^\circ > t_{m12}$

Tabla 25. Subdivisiones climáticas

3ª LETRA O SUBDIVISIÓN	GRUPOS POSIBLES		Nomenclatura
a	C, D	$t_{m12} < 22^\circ$	veranos calurosos
b	C, D	$t_{m12} < 22^\circ$; y $(t_{m9} + t_{m10} + t_{m11} + t_{m12}) / 4 \geq 10^\circ$	veranos cálidos
c	C, D	t_{m10} ó t_{m11} ó $t_{m12} \geq 10^\circ$ y $t_{m9} < 10^\circ$	veranos cortos y frescos
d	D	$t_{m1} < -38^\circ$	inviernos muy fríos
h	B	$t_m > 18^\circ$ B	seco y caluroso
k	B	$t_m < 18^\circ$ B	seco y frío

2.8. Regímenes de humedad y temperatura del suelo

2.8.1. Régimen de temperatura del suelo

Estos estudios hacen referencia a la temperatura media anual del suelo, la cual es medida a medio metro de profundidad con respecto a la superficie.

Tabla 26. 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	$t_{ms} > 22^\circ\text{C}$	$t_{msv} - t_{msi} > 5^\circ\text{C}$

T

Para nuestra zona el régimen de temperatura del suelo obtenido sería el Régimen Térmico ya que la diferencia entre la media de la temperatura de los meses de invierno y los de verano se encuentra entre los 15 y los 22°C.

2.8.2. Régimen de humedad

En la clasificación de regímenes de humedad, encontramos 5 tipos:

- Régimen ácuico y perácuico: El característico de suelos hidromorfos, es decir, aquellos suelos con mal drenaje que se encuentran saturados de agua, lo que produce una especie de asfixia en las plantas
- Régimen údico y perúdico: Es característico de los suelos de climas húmedos que tienen una pluviometría bien distribuida a lo largo del año, lo que permite tener a las plantas siempre agua, pero también provoca una pérdida importante de calcio, magnesio, potasio, entre otros elementos. Son suelos que tienden a ser ácidos.
- Régimen xérico: Este es el que se presenta en suelos mediterráneos, con inviernos fríos y veranos cálidos y con sequías prolongadas, en la estación veraniega hay un déficit de agua y hasta otoño no se producen las lluvias, ahí la evapotranspiración baja y el agua permanece en el suelo todo el invierno. En primavera hay otro máximo relativo de aguas, pero al ser muy grande la evotranspiración, el agua se agota rápido y al ser las lluvias en verano muy poco frecuentes y poco eficientes por la elevada evo-transpiración.
- Régimen ústico: De características similares al xérico pero ahora el período de lluvias coincide con la estación cálida (máximo de pérdidas por evapotranspiración del agua caída).
- Régimen arídico o tórrido: Este es del que disponen los suelos de regiones áridas o semiáridas, las precipitaciones son inferiores a la evapotranspiración por lo que tienen déficit de agua durante todo el año por lo que en casos extremos no es posible ningún cultivo.

En concreto el suelo de nuestra zona presenta un Régimen de Humedad Xérico.

2.9. Breve descripción del clima de la zona.

A continuación, podemos observar un breve resumen de las principales características que conforman el clima de la zona en la que se llevará a cabo el proyecto.

- Temperaturas:

La temperatura media anual es de 10,75°C, valor que se encuentra en el intervalo óptimo para el cultivo de *Triticum aestivum*, *Beta vulgaris*, *Medicago sativa*, *Brassica napus*.

Durante el periodo invernal la media de las temperaturas mínimas absolutas es de – 5,1°C, lo que no supone ningún problema para los cultivos que tendremos en la rotación.

Las temperaturas estivales tienen medias máximas de 27,97°C y absolutas puntuales de 38,2°C, esto puede ocasionar algún problema debido a daños por asurado en el trigo o estrés hídrico en los cultivos por lo que habrá que tenerlo en cuenta a la hora de calcular las necesidades hídricas y la programación de los riegos.

Las heladas primaverales tardías son el factor más problemático para los cultivos en esta zona ya que mínimas absolutas de -3,3 registradas en mayo pueden afectar al espigado y la floración del trigo, la floración de la colza y un retraso de crecimiento en la remolacha dando lugar a una menor riqueza en azúcares de la raíz. El periodo medio libre de heladas va desde finales de mayo hasta finales de septiembre, por lo tanto, se deberá sembrar más tarde para evitar estas heladas tardías y se deberá valorar escoger variedades que presenten mayores resistencias al frío.

- Precipitaciones:

La media anual de precipitaciones es de 442 mm, se distribuyen de manera irregular a lo largo del año y por lo tanto a lo largo del ciclo de cultivo. Es por ello que resulta muy conveniente una optimización en el uso del agua y una tecnología adecuada en el sistema de riego para que los rendimientos productivos sean los esperados.

- Radicación y viento:

Los valores de radiación son óptimos para el correcto desarrollo de los cultivos de la rotación, y además son suficientes para el buen uso y aprovechamiento de la energía solar para el riego.

La velocidad media del viento es de 13 km/h, las velocidades superiores a los 30 km/h son muy poco comunes y tienen lugar por norma general durante el invierno, por lo tanto, este factor no será un problema para la correcta y homogénea aplicación del riego por aspersión.

- Índices:

- El Índice de Lang tiene valor de 37,68 lo que nos indica que se trata de una zona árida.
- El índice de Martonne tiene un valor de 19,48 lo que nos indica que se trata de un Clima Mediterráneo de tipo semiárido.
- El Índice climático de Emberger tiene valor de 52,92 lo que nos indica que se trata de Clima Mediterráneo templado de invierno frío y heladas muy frecuentes.
- La Clasificación climática de Köppen nos indica que se trata de Clima templado húmedo mesotérmico con la estación invernal fría y húmeda y la estival cálida y seca.

3. ESTUDIO EDAFOLÓGICO

Es necesario realizar un análisis de este tipo para conocer las características del suelo en donde vamos a efectuar nuestro proyecto.

Mediante este estudio podremos conocer las características físico-químicas del terreno, así como los nutrientes y elementos que lo componen.

Gracias a este conocimiento del terreno podremos tomar decisiones acertadas a la hora de abonados y enmiendas ya que sabremos de antemano que elementos se encuentran en un estado mas deficitario que otros. Además, también podremos realizar una elección más adecuada de aquellos cultivos o variedades que vayan a comportarse mejor en este medio.

Tabla 27. Resultados análisis de laboratorio

Suelo	Gruesos: 2%
	Finos: 98%
Textura	Arena: 17%
	Limo: 50%
	Arcilla: 33%
Carbonatos	13.87%
Yeso	0%
Sales solubles	0.55 dS/m
	Extracto: 1.89 dS/m
Materia orgánica	0.85%
Agua	Cap. de campo: 17.89%
	Coefficiente de marchitamiento: 5.69%
	Agua útil del suelo= 11.5%
Densidad aparente	1.55 g/cm ³
Densidad real	2.294 g/cm ³
Porosidad	32.423%
Conductividad hidráulica	0.925 cm/h
pH	7.8
Cond.electrica	0.46 dS/m
CCC	16.875 cmol(+)/Kgsuelo
Fósforo	12 ppm
Potasio	0,81 meq/100g
Relación C/N	7,9
Caliza activa	8,1 %
Magnesio	1,4 meq/100g
Calcio	4,3 meq/100g

A continuación, podemos observar un desglose por apartados de las diferentes pruebas realizadas en el laboratorio, los resultados obtenidos y su significado.

3.1. Textura

Para determinar este parámetro debemos acudir a las tablas USDA.

- Arena: 17%
- Limo: 50%
- Arcilla: 33%

Al introducir estos valores en las tablas USDA obtenemos que se trata de un suelo de tipo franco-limoso con ligero contenido de arena fina y algunos cantos de caliza.

3.2. Agua en el suelo

Se han efectuado los análisis pertinentes al coeficiente de marchitamiento (%), la humedad higroscópica (%) y la capacidad de campo (%).

Estos factores se obtienen de la siguiente manera:

- Coeficiente de marchitamiento: Se define como el punto de humedad mínima en el cual una planta no puede seguir extrayendo agua del suelo y no puede recuperarse de la pérdida hídrica, aunque la humedad ambiental sea saturada. Su valor se obtiene sometiendo la muestra a una presión de 1500kPa en el laboratorio.
El valor obtenido ha sido de **7,38%**
- Humedad higroscópica: Se obtiene calculando la diferencia entre los pesos de una muestra de suelo seco al aire y una muestra de suelo seco en una estufa (105°C).
El valor obtenido ha sido de **3,72%**
- Capacidad de campo: Se define como capacidad de campo al contenido de agua o humedad que es capaz de retener el suelo después de haber sido sometido a saturación y después dejado drenar libremente evitando pérdida por evapotranspiración hasta que el potencial hídrico del suelo se estabilice.
El valor obtenido ha sido de **13,85%**

3.3. Densidad real y densidad aparente

Densidad real:

La densidad real es la relación que existe entre el peso del suelo y el volumen que este ocupa, sin contar el volumen que ocupan los poros

El valor obtenido es de 2,104 g/cm³

Densidad aparente:

Es la relación existente entre el peso seco (calentado a una t^a de 105° C) de una muestra de suelo, y el volumen que dicha muestra ocupaba en el suelo.

El valor obtenido es de $1,35 \text{ g/cm}^3$

3.4. Conductividad hidráulica

La conductividad hidráulica representa la mayor o menor facilidad con la que el suelo saturado permite el paso del agua.

Se ha obtenido un valor de conductividad hidráulica de $k= 0,925 \text{ cm/h}$.

La conductividad hidráulica está estrechamente relacionada con la textura de un suelo, por ejemplo, cuanto más arcilloso sea un suelo mayor cantidad de agua quedará retenida entre los poros y menor conductividad hidráulica tendrá el suelo ya que al agua le costará mucho moverse.

3.5. Materia orgánica

Se conoce a la materia orgánica del suelo como el conjunto de residuos tanto animales como vegetales, más o menos descompuestos que van siendo degradados por la acción de los microorganismos existentes en el suelo.

A su vez la materia orgánica interviene en la formación de la estructura del suelo ya que forma el humus, el cual equilibra los valores de conductividad hidráulica de los suelos, aumentando su valor en suelos arcillosos y reduciéndolo en los arenosos.

En nuestro caso hemos obtenido un resultado de materia orgánica del 1,35%, lo cual quiere decir que se encuentra entre unos niveles normales, además la humificación de la materia orgánica es rápida al tratarse de terrenos calizos, aun así, dado que estos valores tienden a cambiar sería de interés mantener un calendario de labores culturales adecuado para el mantenimiento de los valores de la materia orgánica del suelo en unos niveles óptimos.

3.6. pH y conductividad eléctrica

El pH es un parámetro que se utiliza para medir la cantidad de protones H^+ existentes en el suelo sirviendo así de referencia para determinar la acidez del suelo.

Otro parámetro para determinar acidez del suelo, en este caso la acidez total es el KCl donde H^+ es sustituido por K^+ , sirve también para medir el poder amortiguador del suelo.

Resultados obtenidos:

- pH: 7,9
- pH (KCl): 7,5

Por otra parte, el parámetro de la conductividad eléctrica es empleado para conocer la salinidad del suelo.

En el caso de nuestro suelo observamos en el análisis que posee una conductividad eléctrica de 0,58 dS/m, por lo tanto, a partir de la clasificación que podemos observar en la siguiente tabla podemos decir que en nuestro caso se trata de un suelo “No salino”.

Tabla 28: Clasificación del suelo según su valor de conductividad eléctrica.

CE (extracto) dS m ⁻¹ (25 °C)	Clase
<0,75	No salino
0,75-2	Ligeramente salino
2-4	Moderadamente salino
4-8	Fuertemente salino
8-15	Muy fuertemente salino
>15	Extremadamente salino

3.7. Capacidad de cambio catiónico

La capacidad de cambio catiónico se define como una medida de las cargas negativas presentes en las superficies de los minerales y componentes orgánicos del suelo y representa la cantidad de cationes que la superficie puede retener.

Esta capacidad es un claro indicador de la fertilidad de los suelos.

En nuestro caso hemos obtenido un resultado de 15-27 cmol (+) /kg de suelo.

3.8. Conclusiones del estudio edafológico

Este suelo responde a la descripción de Fluvisol cálcico ya que es un tipo de suelo formado a partir de materiales aluviales recientes aportados por los ríos en este caso el Esgueva. Además, el adjetivo cálcico se le otorga debido a que se encuentra en una

zona de afloramientos calizos y por lo tanto con una gran presencia de carbonato cálcico.

En cuanto a sus características físicas se trata de suelos con poca pendiente, fácil laboreo, buen drenaje, aptos para la casi totalidad de los cultivos.

En el ámbito de los componentes químicos que presenta el suelo podemos decir que no presenta riesgos de salinidad.

El contenido en materia orgánica es normal, no obstante, dado que estos valores tienden a cambiar, sería conveniente realizar labores culturales que ayuden a mantener unos niveles óptimos de este factor.

4. ESTUDIO DEL AGUA DEL RIEGO

Conocer las características del agua con el que vamos a regar es fundamental para saber si se van a satisfacer las necesidades del cultivo cuando se riegue o si por el contrario aparecerán en un futuro ciertos problemas asociados al riego en el suelo o en los cultivos.

El agua que se utilizará en el sistema de riego procederá de un sondeo situado en la finca.

Se ha tomado una muestra de agua del sondeo y se ha procedido a efectuar su análisis en laboratorio, obteniendo los siguientes resultados:

4.1. Análisis químico

Tabla 28. Análisis químico del agua de riego

Determinación	Resultado
Sulfatos SO_4^-	85,9 mg/litro
Bicarbonatos CO_3H^-	266 mg/litro
Carbonatos CO_3^-	0
Nitratos NO_3^-	12,2 mg/litro
Sodio Na^+	5,21 meq/litro
Magnesio Mg^{++}	2,32 meq/litro
Calcio Ca^{++}	2,11 meq/litro
pH	7,9
Conductividad	786 $\mu S/cm$
Residuo seco a 105°C	589 mg/litro

4.2. Análisis físico

- Conductividad a 25°C: 786 $\mu S/cm$
- Solidos disueltos: 1.389,6 miligramos/litro
- Anhídrido carbónico libre: 6 miligramos/litro
- pH: 7,9
- Dureza total: 433,5
- Carbonato sódico residual: 0
- S.A.R. 3,49

4.3. Conclusiones del análisis

- Salinidad

En cuanto a la salinidad, debido a que la conductividad eléctrica no presenta valores superiores a 0,7 mhos/cm, podremos decir que cumple el valor de referencia que marca la FAO y por lo tanto el agua del sondeo no presenta problemas de salinidad.

- Sodicidad

Para que el suelo no pierda permeabilidad y la infiltración del agua sea óptima es importante controlar los niveles de sodio del agua.

Para calcular el grado de sodicidad del agua hemos de conocer previamente el valor de tres parámetros: SAR, PSI Y SAR ajustado

Para calcular el SAR se utiliza la siguiente ecuación:

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}$$

Sustituyendo los valores en la ecuación el valor de SAR que obtenemos ha sido de 3,49, por lo tanto, existe un riesgo bajo de sodificación.

El PSI o porcentaje de sodio intercambiable se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$PSI = \frac{Na^+}{CCC} \times 100$$

El resultado de PSI que obtenemos es de 8% por lo que al ser menor al 15% estipulado no habrá problemas de sodicidad.

El SAR ajustado se calcula para ampliar los valores del SAR ya que al variar el pH o la cantidad de carbonatos del suelo pueden llegar a aparecer precipitados de Ca y Mg que causarían un aumento de los valores del SAR debido a que al precipitar el Ca y el Mg su concentración en el suelo disminuye.

$$SAR_{aj} = SAR \times (1 + 8,4 - pH_c)$$

En donde:

-SAR: Valor que expresa la actividad relativa del ion sodio contenido en las aguas o en los extractos de suelo en las reacciones de intercambio con este.

-El valor de 7,9 para el pH se toma ya que es el considerado para un suelo que no sea sódico y que se encuentre en equilibrio con el carbonato cálcico.

-pHc: Es el pH de saturación del sistema carbonato para el agua que utilizaremos en el riego.

El valor del pHc se calcula a partir de la siguiente fórmula:

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

Gracias a la siguiente tabla podremos calcular el valor de pHc según la FAO:

Tabla 29. Valores para cálculo de pHc

($pK_2 - pK_c$) se obtiene de la suma de $Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^+$ en meq/l

$p(Ca^{2+} + Mg^{2+})$ se obtiene de la suma de $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ en meq/l

p(Alk) se obtiene de la suma de $CO_3^{2-} + CO_3H^-$ en meq/l

Suma de concentración (meq/l)	$pK_2 - pK_c$	$p(Ca^{2+} + Mg^{2+})$	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
1,5	2,1	3,1	2,8
2,0	2,2	3,0	2,7
2,5	2,2	2,9	2,6
3,0	2,2	2,8	2,5
4,0	2,2	2,7	2,4
5,0	2,2	2,6	2,3
6,0	2,2	2,5	2,
8,0	2,3	2,4	2,1
10,0	2,3	2,3	2,0
12,5	2,3	2,2	1,9
15,0	2,3	2,1	1,8
20,0	2,4	2,0	1,7
30,0	2,4	1,8	1,5
50,0	2,5	1,6	1,3
80,0	2,5	1,4	1,1

En nuestro caso particular el valor del pHc será:

$$pHc = 2,2 + 3,1 + 2,6 = 7,9$$

Como ya conocemos el valor del pHc podemos sustituirlo en la fórmula del SARaj para así poder obtener el valor de este último:

$$SARaj = 3,49 \times (1 + 8,4 - 7,9) = 3,735$$

Los valores del índice se encuentran por debajo de 6 por lo que no habría que preocuparse por posibles problemas de sodicidad en el suelo.

- Toxicidad de iones cloruro y sodio

Si el agua tiene unos valores superiores a los recomendados estos iones tras ser absorbidos por las raíces en la solución del agua de riego, quedan retenidos en las hojas mediante el proceso de transpiración de la planta y pueden causar serios daños en sus tejidos.

Los problemas derivados del exceso de cloro se llaman clorosis y se caracterizan por causar necrosis y quemaduras en las puntas de las hojas.

Se considera que un agua puede presentar problemas de exceso de iones cloruro cuando se superan los valores de 4 meq/l. En nuestro caso el valor es de 2,63 meq/l por lo que no deberían aparecer problemas al respecto.

4.4. Clasificación del agua de riego según indicadores de calidad

Este método clasifica el agua de riego en función de su conductividad eléctrica y el valor de su SAR. Se utiliza el siguiente diagrama para comprobar de qué clase de agua se trata.

Clase de problema	Efectos negativos		
	Ninguno	Creciente	Severo
Salinidad (EC, dS/m)	< 0.75	0.75-3.00	> 3.00
Permeabilidad:			
EC, dS/m	> 0.5	0.00-0.50	–
RAS	< 6.0	6.00-9.00	> 9.00
Toxicidad específica (vía raíz):			
Na (RAS)	< 3.0	3.00-9.00	> 9.00
Cl (mg/l)	< 70	70-345	> 345
B (mg/l)	< 1.0	1.0-2.0	2.0-10.0
Toxicidad específica (vía foliar):			
Na (mg/l)	< 70	> 70	–
Cl (mg/l)	< 100	> 100	–
Varios:			
HCO ₃ (mg/l)	< 40	40-520	> 520
pH	6.5-8.3	> 8.3	

Tabla 30. Indicadores de calidad del agua para el riego

Según los valores que tenemos de conductividad eléctrica y de SAR, nuestra agua de riego presenta un efecto negativo creciente en cuanto a la toxicidad específica causada por el Na, dado que el valor de 3,50 está comprendido entre 3,00-9,00, por lo tanto, aunque es un valor un poco ajustado se deberá tener en consideración.

Las opciones indicadas para tratar este tipo de problema son las siguientes:

- Lavado del Na: Esto en ocasiones se antoja algo difícil debido a la baja permeabilidad de los suelos sódicos. Las condiciones de permeabilidad de un suelo con alto contenido en sodio pueden mejorarse en presencia de altos contenidos de sales. Por lo tanto, si se añade al agua de riego un electrolito, que no tiene que ser necesariamente Ca, se mejorarán las condiciones para el flujo de agua. Esto puede acompañarse de laboreo que favorezca la infiltración.
- Enmienda: Una vez lavado el Na, puede añadirse Ca procedente de distintas fuentes. En primer lugar, si existe Ca en el suelo, puede aprovecharse este Ca liberándolo con aplicaciones de ácidos o sustancias que den lugar a ácidos como el S. Por razones económicas y de manejo este tipo de sustancias no suelen emplearse. Lo normal es usar fuentes externas de Ca (cloruro cálcico, carbonato cálcico o yeso), siendo el yeso la enmienda de uso más frecuente.

ANEJO II: CONDICIONANTES LEGALES

ÍNDICE ANEJO II: CONDICIONANTES LEGALES

1.	LEGISLACIÓN REFERENTE A LA NORMATIVA AMBIENTAL.....	1
A.	Ámbito de aplicación.....	2
i.	<i>Evaluación ambiental ordinaria.....</i>	<i>2</i>
ii.	<i>Evaluación ambiental simplificada.....</i>	<i>2</i>
2.	LEGISLACIÓN REFERENTE A LA CONSTRUCCIÓN.....	3
3.	LEGISLACIÓN REFERENTE A LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.....	3
4.	LEGISLACIÓN REFERENTE A LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	4
5.	LEGISLACIÓN APLICABLE A LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	4
6.	LEGISLACIÓN REFERENTE A LA NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	6
7.	NORMATIVA NACIONAL VIGENTE EN PROYECTOS DE RIEGO.....	6

1. LEGISLACIÓN REFERENTE A LA NORMATIVA AMBIENTAL

La Ley 21/2013 de evaluación ambiental del 9 de diciembre será empleada en todos los asuntos relacionados con este tema. Dicha ley establece dos modalidades de evaluación de impacto ambiental: la ordinaria y la simplificada.

El artículo 7 de la normativa establece el alcance en el que se puede aplicar la evaluación de impacto ambiental y su redacción exacta es la siguiente:

- 1.Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:
 - a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
 - b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
 - c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
 - d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.
- 2.Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:
 - a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.
 - b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
 - c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:
 - 1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
 - 2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral
 - 3.º Incremento significativo de la generación de residuos.
 - 4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
 - 5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
 - 6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

a. Ámbito de aplicación relacionada

i. Evaluación ambiental ordinaria

De acuerdo con el anexo I de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental del 9 de diciembre, los proyectos que deben ser evaluados mediante el procedimiento ordinario contemplado en el título II, capítulo II, sección 1, son los que incluyen la transformación a regadío. En el caso específico de este proyecto, se aplicaría dicha evaluación ambiental.

- Grupo 3. Industria energética:
Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie.
- Grupo 7. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua:
Proyectos para la extracción de aguas subterráneas o la recarga artificial de acuíferos, si el volumen anual de agua extraída o aportada es igual o superior a 10 hectómetros cúbicos.

Conclusión: El proyecto que se tiene previsto ejecutar no cumple con los requisitos establecidos por la Ley 21/2013 para ser evaluado mediante el procedimiento ordinario de evaluación ambiental, debido a que la superficie ocupada por la instalación de captación de energía solar no supera los 100 ha y la extracción de agua subterránea es inferior a 10 hm³.

ii. Evaluación ambiental simplificada

De acuerdo con el anexo II de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental del 9 de diciembre, los proyectos que deben ser evaluados mediante el procedimiento simplificado establecido en el título II, capítulo II, sección 2, son los que contemplan la transformación a regadío. En relación al proyecto en cuestión, se aplicaría dicha evaluación ambiental.

- Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.
Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura: Proyectos de consolidación y mejora de regadíos en una superficie superior a 100 ha (proyectos no incluidos en el anexo I).
- Grupo 4. Industria energética.
Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el Anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha.

- Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.
Extracción de aguas subterráneas o recarga de acuíferos (no incluidos en el anexo I) cuando el volumen anual de agua extraída o aportada sea superior a 1 hm³ e inferior a 10 hm³.

Conclusión: El proyecto propuesto no se encuentra dentro de los límites establecidos por la Ley 21/2013 para ser evaluado mediante el procedimiento simplificado de evaluación ambiental. Esto se debe a que la superficie donde se planea instalar el sistema de riego a presión automatizado no supera las 100 hectáreas, la instalación de captación de energía solar no excede las 10 hectáreas y la extracción de agua subterránea es menor a 1 hm³.

2. LEGISLACIÓN REFERENTE A LA CONSTRUCCIÓN

Se requiere que todas las personas involucradas en la ejecución de las obras cumplan obligatoriamente con las normas que se establezcan, las cuales regirán todo el proyecto.

- Código Técnico de la Edificación (CTE): El conjunto de reglas y disposiciones que determinan y detallan los requisitos fundamentales de calidad de las construcciones y sus instalaciones, permitiendo validar el cumplimiento de los requerimientos esenciales de la edificación estipulados por la Ley, se encuentra estipulado en el Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo.

Se deberán cumplir estos documentos básicos (DB):

- Documento Básico SE (Seguridad estructural)
 - Documento Básico SE-AE (Seguridad estructural-Acciones en la Edificación)
 - Documento Básico SE-C (Seguridad estructural- Cimientos)
 - Documento Básico SE-A (Seguridad estructural- Acero)
 - Documento Básico SE-F (Seguridad estructural-Fábrica)
- Documento Básico SI (Seguridad en caso de incendios)
- Documento Básico SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad)
- Documento Básico HE (Ahorro de energía)
- Documento Básico HR (Protección frente al ruido)
- Documento Básico HS (Salubridad)

La siguiente normativa debe ser respetada en lo que respecta a todo lo relacionado con el uso de hormigón:

El objetivo de la normativa EHE-08, también conocida como la instrucción de Hormigón Estructural, aprobada en el Real Decreto 1247/2008 del 18 de julio, es establecer regulaciones para el diseño, construcción y supervisión de estructuras de hormigón en obras de ingeniería civil y edificación, con el fin de garantizar la seguridad adecuada de dichas estructuras, preservando tanto la de las construcciones que se apoyan en ellas como la de las personas que las utilizan.

3. LEGISLACIÓN REFERENTE A LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Se deben respetar las normas establecidas en los siguientes decretos en lo que respecta a la gestión obligatoria de los residuos generados por la construcción y demolición.

- El Real Decreto 105/2008 del 1 de febrero tiene como finalidad establecer el marco jurídico que regula la producción y gestión de los residuos generados por la construcción y demolición, con el objetivo prioritario de fomentar su prevención, reutilización, reciclaje y otras formas de valorización. Asimismo, se busca garantizar que los residuos destinados a operaciones de eliminación reciban el tratamiento adecuado, y contribuir al desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Según el artículo 3 de esta normativa, se exceptúan de esta regulación las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que sean reutilizadas en la misma obra, en otra obra diferente, o en actividades de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre que se pueda demostrar de manera fehaciente su destino a la reutilización.

Además, es imprescindible incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción.

- El "Plan Integral de Residuos de Castilla y León" fue aprobado mediante el Decreto 11/2014 del 20 de marzo, y establece las regulaciones para la gestión de residuos en dicha región. La gestión de residuos de construcción y demolición en Esguevillas de Esgueva (Valladolid) se rige por las leyes autonómicas de Castilla y León, las cuales también deben ser cumplidas obligatoriamente.

4. LEGISLACIÓN REFERENTE A LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica del proyecto se ajustará a las normativas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, que fue aprobado mediante el Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto.

5. LEGISLACIÓN APLICABLE A LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

En caso de optar por la energía solar fotovoltaica como fuente de energía para la extracción de agua, las leyes y normativas que rigen este proyecto son las siguientes:

- **Instalación eléctrica**

- Ley54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico (BOE nº285 de 28/11/1977)
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de baja tensión.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE 5 "Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica".
- Real Decreto 1565/2010, de 19 de noviembre, por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Pliego de Condiciones Técnicas para Instalaciones Aisladas de Red, publicado por el IDAE.

- **Seguridad y salud**

- Ley31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos laborales.
- Real Decreto1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ordenanzas municipales.
- R.D.485/97, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto486/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D.1407/ 1992, modificado por el R.D.159/1995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D.1215/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 1435/1992, modificado por R.D. 56/1995, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las máquinas.
- R.D. 1495/1986, modificada por R.D. 830/1991, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.

- **Módulos fotovoltaicos**

- UNE 206001 EX sobre Módulos fotovoltaicos.Criterios ecológicos.
- UNE-EN 50380 sobre Informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos.
- UNE EN 60891 sobre Procedimiento de corrección con la temperatura y la irradiancia de la característica I-V de dispositivos fotovoltaicos de silicio cristalino.
- UNE EN 60904 sobre Dispositivos fotovoltaicos. Requisitos para los módulos solares de referencia.
- UNE EN 61173 sobre Protección contra las sobretensiones de los sistemas fotovoltaicos (FV) productores de energía -Guía.
- UNE EN 61194 sobre Parámetros característicos de sistemas fotovoltaicos (FV) autónomos.
- UNE 61215 sobre Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo.

- UNE EN 61277 sobre Sistemas fotovoltaicos (FV) terrestres generadores de potencia. Generalidades y guía.
- UNE EN 61453 sobre Ensayo ultravioleta para módulos fotovoltaicos (FV).
- UNE EN 61646:1997 sobre Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo.
- UNE EN 61683 sobre Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- UNE EN 61701 sobre Ensayo de corrosión por niebla salina de módulos fotovoltaicos (FV).
- UNE EN 61721 sobre Susceptibilidad de un módulo fotovoltaico (FV) al daño por impacto accidental (resistencia al ensayo de impacto).
- UNE EN 61724 sobre Monitorización de sistemas fotovoltaicos. Guías para la medida, el intercambio de datos y el análisis.
- UNE EN 61725 sobre Expresión analítica para los perfiles solares diarios.
- UNE EN 61727 sobre Sistemas fotovoltaicos (FV). Características de la interfaz de conexión a la red eléctrica.
- UNE EN 61829 sobre Campos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino. Medida en el sitio de características I-V.

6. LEGISLACIÓN REFERENTE A LA NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD

La Ley 31/1995, aprobada el 8 de noviembre, establece el conjunto básico de responsabilidades y garantías necesarias para proteger adecuadamente la salud de los trabajadores frente a los riesgos que puedan surgir en su entorno laboral. Este Real Decreto, en línea con la Ley 31/1995, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción.

El promotor estará obligado a elaborar un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras que cumplan alguno de los siguientes supuestos durante la fase de redacción del proyecto:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto ha de ser igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €)
- La duración estimada ha de ser superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Se exigirá la elaboración de un estudio de seguridad y salud en la fase de redacción del proyecto cuando el número total de días de trabajo de todos los trabajadores en la obra supere los 500 días laborales.
- Si son obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

La determinación de si se requiere un estudio básico de seguridad y salud o un estudio completo se realizará en el anexo correspondiente al estudio de seguridad y salud, junto con el estudio en sí mismo.

7. NORMATIVA NACIONAL VIGENTE EN PROYECTOS DE RIEGO

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Real Decreto 927/1988, de 29 julio, que aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica.
- Real Decreto 849/1986, de 11 abril, que aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico

ANEJO III: SITUACIÓN ACTUAL

INDICE ANEJO III: SITUACIÓN ACTUAL

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN	1
3.	ROTACIÓN DE CULTIVOS	1
4.	PROCESO PRODUCTIVO	2
5.	SISTEMA DE RIEGO	3
6.	MAQUINARIA DE LA EXPLOTACIÓN	4
6.1.	Utilización de la maquinaria.	4
	6.1.1. <i>Capacidad de trabajo teórica (CTT)</i>	4
	6.1.2. <i>Capacidad de trabajo real (CTR)</i>	4
	6.1.3. <i>Tiempo de trabajo real</i>	5
	6.1.4. <i>Tiempo total</i>	5
6.2.	Utilización de la maquinaria por cultivos	5
7.	INFRAESTRUCTURAS PROPIAS	7
8.	COSTES	7
8.1.	Maquinaria de tracción	8
8.2.	Maquinaria no autopropulsada	9
8.3.	Materias primas	11
8.4.	Mano de obra	11
9.	CUADRO RESUMEN DE COSTES POR CULTIVO	11
9.1.	Costes cebada	12
9.2.	Costes girasol	13
9.3.	Costes trigo	14
10.	FLUJOS DE CAJA	15
10.1.	Cobros ordinarios	15
	10.1.1. <i>Venta de cosechas</i>	15
10.2.	Cobros extraordinarios	15
	10.2.1. <i>Cobros PAC</i>	15
	10.2.2. <i>Venta de inmovilizado</i>	16
	10.2.3. <i>Venta de maquinaria en el año 24</i>	16
10.3.	Pagos ordinarios	17
	10.3.1. <i>Costes de producción</i>	17
	10.3.2. <i>Pagos por seguros</i>	17
	10.3.3. <i>Impuestos</i>	18
	10.3.4. <i>Resumen de pagos ordinarios</i>	18
10.4.	Pagos extraordinarios	18
10.5.	Flujos de caja	20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación de parcelas y superficies objeto del proyecto	4
Tabla 2. Utilización de la maquinaria para el cultivo del trigo	10
Tabla 3. Utilización de la maquinaria para el cultivo de girasol	11
Tabla 4. Utilización de la maquinaria para el cultivo de cebada	11
Tabla 5. Coste horario de maquinaria. Tractor 180 CV	14
Tabla 6. Coste horario de los aperos.....	15
Tabla 7. Costes abonado de la alfalfa	15
Tabla 8. Costes abonado cebada.....	15
Tabla 9. Coste abonado girasol.....	16
Tabla 10. Costes abonado trigo.....	16
Tabla 11. Coste de semillas	16
Tabla 12. Coste fitosanitarios alfalfa.....	16
Tabla 13. Coste fitosanitarios cebada	17
Tabla 14. Coste fitosanitarios girasol.....	17
Tabla 15. Coste fitosanitarios trigo	17
Tabla 16. Costes totales de la alfalfa	18
Tabla 17. Costes totales del trigo	19
Tabla 18. Costes totales de la alfalfa.....	20
Tabla 19. Costes totales girasol	21
Tabla 20. Ganancias por ventas de cada cultivo	22
Tabla 21. Cobros por subvenciones de la PAC.....	22
Tabla 22. Costes de cada cultivo.....	23
Tabla 23. Coste del seguro de los cultivos	23
Tabla 24. Pagos totales	24
Tabla 25. Flujos de caja por cultivo	24

1. INTRODUCCIÓN

Mediante la realización de este anejo se pretende evaluar y mostrar la situación en la que se encuentra actualmente esta parcela, el uso que se le está dando, la rotación de cultivos a la que está sujeta, su productividad, así como los gastos e ingresos que genera. Además, también se aportarán datos a cerca de las infraestructuras propias ya existentes en la explotación (sondeo), la maquinaria de la que disponemos y también de los diferentes cobros extraordinarios como por ejemplo el cobro de la PAC o pagos fijos como los de los seguros.

Gracias a este apartado podremos ver desde que base parte este proyecto para irnos percatando de las necesidades que tendremos que cubrir y de los gastos que supondrá esta mejora. Todo ello con el fin tomar las mejores decisiones posibles y que sea una inversión sensata, la cual pueda ser viable llevar a cabo.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

Esta explotación agrícola solo cuenta con parcelas de secano. Las parcelas en cuestión que formaran parte de este proyecto de transformación pertenecen al término municipal de Esguevillas de Esgueva, son dos parcelas que juntas suman unas 18ha. Únicamente se cultivará la parcela 93, recogida en la tabla 1 de este mismo anejo.

El manejo empleado por el agricultor es el laboreo tradicional.

Debido a este tipo de manejo relativamente llevadero y la maquinaria que ya posee la explotación, el propietario de esta no cree necesario contratar mano de obra fija y por lo tanto él es la única persona que trabaja y esta a cargo.

La referencia catastral de las parcelas que forman la superficie en la que se llevará a cabo el proyecto está detalladas en la siguiente tabla:

Tabla 1. Relación de parcelas y superficies objeto del proyecto

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Superficie (ha)
(47) Valladolid	(62) Esguevillas de Esgueva	5	93	14,44
(47) Valladolid	(62) Esguevillas de Esgueva	5	10083	4,50

3. ROTACIÓN DE CULTIVOS

La rotación que se efectúa en la parcela consiste en alternar cereales y oleaginosas.

La rotación se basa en sistema de cultivo cereal-girasol:

Trigo- Girasol- Cebada

Características del sistema de cultivo cereal-girasol:

- Pertenecen a diferentes familias botánicas con diferentes períodos de cultivo. De esta manera la distribución del trabajo es óptima y el cultivo del girasol no coincide con las labores del cereal.
- Mejora el control de malas hierbas.
- Los cultivos poseen diferentes sistemas radiculares, el girasol alcanza profundidades de raíz de metro y medio mientras que los cereales tienen raíces muy superficiales (unos 20 cm). Como consecuencia de esto podemos observar la resistencia a la sequía del girasol (extrae agua de zonas muy profundas).
- El cultivo del girasol mejora la eficiencia del uso del nitrógeno (con la misma cantidad de N se obtiene más kg de grano).
- No tienen plagas o enfermedades comunes. Ambos cultivos presentan además una baja incidencia de plagas y enfermedades especialmente el girasol.
- No hay toxicidad por herbicidas persistentes.
- El girasol no se abona, periódicamente, solo algunos años o en reducida cantidad. Por ende, el girasol tiene gasto reducido de fertilizantes frente al cereal ya que aprovecha el N profundo y tiene menos necesidades. Aumentando por tanto la eficiencia del uso de N del cereal.

Año 1

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Parcela (16.44ha)												

Año 2

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Parcela (16.44ha)												

Año 3

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Parcela 1 (16.44ha)												



Trigo



Cebada



Girasol

4. PROCESO PRODUCTIVO

El sistema de manejo empleado en esta parcela es el laboreo tradicional.

La preparación del terreno, el abonado y los tratamientos de herbicidas varían en función del tipo de cultivo ya que cada uno tiene sus propias particularidades a continuación detallaremos el proceso que sigue cada cultivo.

○ Trigo

Se comienza realizando una labor profunda con el arado chisel por diferentes motivos, el primero es debido a que al trigo lo precede el cultivo de la cebada y estos comparten malas hierbas como por ejemplo el vallico y el bromo entre otras.

Por ello sabiendo que las semillas del bromo sufren con el volteo y el enterramiento, es interesante hacer una buena labor antes de sembrar el cultivo y así ahorraremos posteriormente en herbicidas y será más sencillo dejar la parcela limpia de malas hierbas.

Además, con esta labor también enterraremos el rastrojo anterior de cebada lo cual será beneficioso para la mejora de ciertas propiedades del suelo.

A comienzos de noviembre se lleva a cabo un abonado de fondo anterior a la siembra de unos 330 Kg/ha del complejo NPK 12-12-24. Las necesidades de nitrógeno se completarán con un abonado de cobertera de NAC 27% con una dosis de 140 Kg/ha.

Para la siembra del trigo se ha utilizado la variedad, RGT Solferino con una dosis de siembra de 220 Kg/ha.

En la cosecha se pica la paja.

○ Girasol

Primero se voltea el rastrojo del cultivo anterior (trigo) en el mes de noviembre-diciembre mediante labor profunda realizada con un arado de vertedera para facilitar el óptimo desarrollo de la planta.

Se hace un abonado de fondo mediante el complejo 8-15-15 a una dosis de 250 kg/ha.

Se realiza una labor con cultivador y rastra para dejar preparado el lecho de siembra, y que en mayo se pueda sembrar con una sembradora mono grano neumática de precisión con una densidad de semilla de 75.000 semillas/ha.

○ Cebada

El tercer cultivo que se sigue en esta rotación es la cebada. Se comienza enterrando los residuos de la cosecha de girasol en el mes de octubre.

A continuación, se hace un abonado de fondo mediante el complejo NPK 12-12-24 a 360 Kg/ha que se completará con un abonado en cobertera de NAC 27% de 130 Kg/ha.

Para la siembra de cebada utilizamos la variedad dos carreras Graphic a una dosis de 220 Kg/ha.

En la cosecha se pica la paja.

5. MAQUINARIA DE LA EXPLOTACIÓN

- Maquinaria propia

• Tractor doble tracción 180 CV

Características:

- Precio de adquisición: 80.000 €
- Vida útil: 15 años
- Horas de uso anuales: 800 h/año
- Consumo: 16 l/h

• Remolque

Características:

- Valor de adquisición: 8.000 €
- Capacidad: 16.000 kg
- Vida útil: 20 años
- Horas de uso anuales: 200 h/año

• Arado de vertedera

Características:

- Valor de adquisición: 7.000 €
- Anchura: 4 m
- Número de cuerpos: 5 cuerpos
- Vida útil: 15 años
- Horas de uso anuales: 50 h/año

• Chisel

Características:

- Valor de adquisición: 6000 €
- Anchura: 5 m
- Vida útil: 20 años
- Horas de uso anuales: 100 h/año

- Aricador
Características:
 - Valor de adquisición: 3.500 €
 - Anchura: 3 m
 - Vida útil: 20 años
 - Hora de uso anuales: 50 h/año
- Cultivador
Características:
 - Valor de adquisición: 5.000 €
 - Anchura: 6 m
 - Vida útil: 20 años
 - Horas de uso anuales: 140 h/año
- Sembradora de precisión
Características:
 - Valor de adquisición: 20.000 €
 - Anchura: 4 m
 - Distancia entre líneas: 50 cm
 - Vida útil: 20 años
 - Horas de uso anuales: 50 h/año
- Pulverizador
Características:
 - Valor de adquisición: 10.000 €
 - Anchura: 16 m
 - Capacidad: 1800 l
 - Vida útil: 15 años
 - Horas de uso anuales: 90 h/año
- Abonadora
Características:
 - Valor de adquisición: 12.000 €
 - Anchura: 18 m
 - Capacidad: 2500 kg
 - Vida útil: 15 años
 - Horas de uso anuales: 90 h/año
- Hilerador
Características:
 - Valor de adquisición: 6000 €
 - Anchura: 6 m
 - Vida útil: 17 años
 - Horas de uso anuales: 30 h/año
- Rodillo
Características:
 - Valor de adquisición: 7000 €
 - Anchura: 6 m
 - Vida útil: 20 años
 - Horas de uso anuales: 50 h/año

- **Subsolador**
Características:
 - Valor de adquisición: 3500 €
 - Anchura: 3 púas
 - Vida útil: 20 años
 - Horas de uso anuales: 30 h/año

Para aquellas labores en las que se necesita otro tipo de maquinaria (cosecha y empacado) es necesario contratar a un tercero para que las haga.

5.1. Utilización y rendimiento de la maquinaria

Existen una serie de parámetros que se utilizan para calcular los rendimientos del trabajo que realiza la maquinaria en función de su uso. Podemos verlos detallados a continuación.

5.1.1. Capacidad de trabajo teórica (CTT)

La capacidad de trabajo teórica es un parámetro que sirve para calcular la superficie trabajada en una teniendo en cuenta la anchura del apero y la velocidad de avancements se realiza la labor. Se mide en ha/h y la fórmula para calcularla es la siguiente:

$$CTT = (a * v) / 10$$

Donde:

a: anchura de trabajo (m)
v: velocidad de trabajo (km/h)

5.1.2. Capacidad de trabajo real (CTR)

Mediante este parámetro se calcula la superficie de tierra que es posible trabajar sabiendo que la eficiencia de trabajo no es completa, debido a las pérdidas que se generan en maniobras, ajustes y reparaciones en la máquina, carga de la máquina y transporte de la misma al lugar donde se efectuará la labor, etc.

$$CTR = CTT * e$$

En donde,

e: eficiencia de trabajo

5.1.3. Tiempo de trabajo real

Este parámetro calcula el tiempo empleado en trabajar una hectárea de terreno. Se mide en h/ha y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$TTR = 1/CTR$$

5.1.4. Tiempo total

Este parámetro indica la cantidad de horas que se utiliza una máquina en una explotación. Se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$TT = TTR * n^{\circ} \text{ hectáreas}$$

5.2. Uso de la maquinaria por cultivos

En este apartado estudiaremos el uso que da el agricultor a su maquinaria en la rotación de cultivos que está llevando a cabo actualmente.

5.2.1. Trigo

Tabla 2. Utilización de la maquinaria para el cultivo del trigo

MAQUINA	EPOCA	a (m)	V (Km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	h a	TTT (h)
T.180 cvs + subsolador	Octubre	3	5	8 0	1,5	1,2	0,8 3	1 9	15,83
T.180 cvs + abonadora	Octubre	18	18	8 0	32, 4	25,92	0,0 4	1 9	0,73
T.180 cvs + cultivador	Noviembre	6	9	7 5	5,4	4,05	0,2 5	1 9	4,69
T. 180 cvs + sembrar	Noviembre	6	11	8 0	6,6	5,28	0,1 9	1 9	3,60
T.180 cvs + rodillo	Noviembre	6	17	7 5	10, 2	7,65	0,1 3	1 9	2,48
T.180 cvs + herbicida	Diciembre	18	13	7 5	23, 4	17,55	0,0 6	1 9	1,08
T.180 cvs + abonadora	Marzo	18	18	8 0	32, 4	25,92	0,0 4	1 9	0,73
T.180 cvs + insecticida	Mayo	18	13	7 5	23, 4	17,55	0,0 6	1 9	1,08
T. 180 cvs + remolque	Julio	-	-	9 0	3	2,7	0,3 7	1 9	7,04

5.2.2. Girasol

Tabla 3. Utilización de la maquinaria para el cultivo de girasol

MÁQUINA	ÉPOCA	a (m)	V (Km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	ha	TTT (h)
T.180 cvs + arado	Noviembre	3,5	7	80	2,45	1,96	0,51	19	9,69
T.180 cvs + Herbicida	Diciembre	18	13	75	23,4	17,55	0,06	19	1,08
T.180 cvs + cultivador	Marzo	6	9	75	5,4	4,05	0,25	19	4,69
T.180 cvs + sembradora	Abril	6	6	80	3,6	2,88	0,35	19	6,60
T.180 cvs + abonadora	Abril	18	15	80	27	21,6	0,05	19	0,88
T.180 cvs + aricador	Junio	3	3	85	0,9	0,77	1,30	19	24,7
T.180 cvs + remolque	Septiembre	-	-	90	2,5	2,25	0,44	19	8,44

5.2.3. Cebada

Tabla 4. Utilización de la maquinaria para el cultivo de cebada

MÁQUINA	ÉPOCA	a(m)	V (Km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	ha	TTT (h)
T.180 cvs + chisel	Octubre	6	5	75	3	2,25	0,44	19	8,44
T.180 cvs + abonadora	Octubre	18	18	80	32,4	25,92	0,04	19	0,73
T.180 cvs + cultivador	Noviembre	6	9	75	5,4	4,05	0,25	19	4,69
T.180 cvs + siembra	Noviembre	6	11	80	6,6	5,28	0,19	19	3,60
T.180 cvs + rodillo	Febrero	6	17	75	10,2	7,65	0,13	19	2,48
T.180 cvs + abonadora	Marzo	18	18	80	32,4	25,92	0,04	19	0,73
T.180 cvs + herbicida	Marzo	18	13	75	23,4	17,55	0,06	19	1,08
T.180 cvs + remolque	Julio	-	-	90	2,3	2,07	0,48	19	9,12

6. COSTES

6.1. Costes de los cultivos

A continuación, podemos observar una serie de tablas donde están recogidos los datos que hacen referencia a los gastos generados por el uso de la maquinaria, tanto la traccionada como los aperos, además de los insumos y materias primas empleadas en cada cultivo.

Se han subdividido estos costes en varios subapartados:

- Costes de maquinaria a tracción
- Costes de los insumos (semillas, abonos y fitosanitarios)
- Costes de alquileres
- Costes de los aperos

6.1.1. Costes de la maquinaria a tracción

Para llevar a cabo el cultivo de esta parcela emplearemos un tractor de 180 CV.

El desglose de los costes es el siguiente:

- Costes fijos:

Son aquellos que son invariables pese al uso y actividad que se le dé a la maquinaria.

Estos a su vez se subdividen en amortización, intereses, seguros e impuestos y garaje.

El término amortización hace referencia al proceso de distribución de un gasto en el tiempo de un valor duradero.

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$A = \frac{(V_0 - V_r)}{n}$$

V_0 = Valor inicial
 V_r = Valor residual
 n = nº de años de vida útil

Los intereses son índices utilizados para medir la rentabilidad de los ahorros e inversiones, así como el costo de un crédito.

Se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$I = (V_0 + A + V_r) \times \frac{i}{2}$$

Siendo:

i = el interés en tanto por uno, en 2022 tiene un valor del 3%.

En cuanto a los **seguros e impuestos**, en nuestro caso el agricultor deberá pagar el seguro relativo a la circulación para tractores, cosechadoras y sus respectivos remolques de más 750 kg que circulen por vías públicas.

En lo referente a alojamientos y garajes se estima que su valor será del 0,5 al 1%.

○ Costes variables:

Son aquellos que se modifican de acuerdo a variaciones del volumen de producción, se trata tanto de bienes como de servicios.

Estos costes los subdividiríamos en los siguientes:

- Coste de combustibles
- Mantenimiento y reparaciones (30% de V_0)
- Coste de lubricantes (10% combustibles)

Tabla 5. Coste horario de maquinaria. Tractor 180 CV

DATOS	Valor inicial €	80.000
	Valor residual (% sobre V_0)	20
	Vida útil (años)	15
	Horas de trabajo anuales (h/año)	800
	Precio del combustible (€/l)	0,67
	Consumo (l/h)	16
	Reparaciones (% sobre V_0)	25
COSTES FIJOS	Amortización	4266,66
	Intereses	1503,99
	Alojamiento	500
	Seguros/impuestos	190
Total costes fijos (€/año)		6460,65
COSTES VARIABLES	Combustible (€/h)	15,4
	Lubricante (€/h)	1,54
	Reparaciones (€/h)	2,01
Total costes variables (€/h)		18,95
Coste horario (€/h)		27,02

6.1.2. Costes de los aperos de labranza

Definimos como apero a aquella máquina o instrumento que necesita de una unidad motorizada para poder darla uso.

El desglose de los costes de los aperos es el siguiente:

○ Costes fijos:

-Amortización: $A = \frac{(V_0 - V_r)}{n}$

-Intereses: $I = (V_0 + A + V_r) \times \frac{i}{2}$

-Seguros e impuestos

-Alojamientos (0,5% del V_0)

Tabla 6. Coste horario de los aperos

	Valor de adquisición	Valor residual	Vida útil (años)	Horas anuales (h/año)	Amortización	Intereses	Reparaciones	Alojamiento	Seguros	Coste anual	Coste horario
Remolque	8000	1600	20	200	320	148,8	120	40	15	643,8	2,01
Pulverizador	10000	2000	15	90	533,33	187,99	200	50	12	983,32	10,92
Abonadora	12000	2400	15	90	640	225,6	240	60	-	1165,6	12,95
Sembradora de precisión	20000	4000	20	50	800	372	300	100	-	1572	78,6
Arado de vertedera	7000	1400	15	50	373,33	131,59	140	35	-	679,92	13,59
Chisel	6000	1200	20	100	240	111,6	90	30	-	471,6	4,7
Cultivador	5000	1000	20	140	200	93	75	25	-	393	2,8
Aricador	3500	700	20	50	140	65,1	52,5	17,5	-	275,1	5,5
Hilerador	6000	1200	17	30	282,35	112,23	105,88	30	-	530,46	17,68
Rodillo	7000	1400	20	50	280	130,2	105	35	-	550,5	11
Subsolador	3500	700	20	35	140	65,1	52,5	17,5	-	275,1	7,86

o **Costes variables:**

En este caso al no ser máquinas motorizadas, no precisan de combustibles ni lubricantes por lo que todos los costes variables serán del mantenimiento y reparación de los aperos.

6.1.3. Costes de los insumos

o **Coste de fertilizantes por cada cultivo:**

Alfalfa

Tabla 7. Costes abonado de la alfalfa

Abono	Complejo 0-14-7
Dosis (Kg/ha)	500
Precio (€/Kg)	0,37
Coste (€/ha)	185
Coste 16 ha (€)	2960

Cebada

Tabla 8. Costes abonado cebada

Abono	Complejo 8-20-8	Nitrato al 27 %
Dosis (Kg/ha)	400	300
Precio (€/Kg)	0,35	0,33
Coste (€/ha)	140	99
Coste 16 ha (€)	2240	1584

Girasol

Tabla 9. Coste abonado girasol

Abono	Complejo 8-20-8
Dosis (Kg/ha)	250
Precio (€/Kg)	0.43
Coste (€/ha)	107,5
Coste 16 ha (€)	1720

Trigo

Tabla 10. Costes abonado trigo

Abono	Complejo 8-15-15	Nitrato al 27%
Dosis (Kg/ha)	400	350
Precio (€/Kg)	0,35	0,33
Coste (€/ha)	140	115,5
Coste 16 ha (€)	2240	1848

○ **Coste de semillas:**

Tabla 11. Coste de semillas

Semilla	Alfalfa	Cebada	Girasol	Trigo
Dosis	150 Kg/ha	200 Kg/ha	0,4 ud./ha	210 Kg/ha
Precio (€/Kg)	0,17 €/Kg	0,19 €/Kg	105,2 €/unidad	0,21 €/Kg
Coste (€/ha)	25,5 €/ha	38 €/ha	42,08 €/ha	44,1 €/ha
Coste 16 ha	408	608	673,28	705,2

○ **Coste de fitosanitarios:**

Alfalfa

Tabla 12. Coste fitosanitarios alfalfa

Alfalfa	Aplicación	Materia activa	Dosis	Precio	Coste (€/ha)	Coste total (€/15ha)
1ª Aplic.	Herbicida	Propizamida 40%	1,75 l/ha	19,78 €/litro	34,615	402,72
2ª Aplic.	Insecticida	Abamectina 1,8%	0,35 l/ha	20,15 €/l	7,05	101,28

Cebada

Tabla 13. Coste fitosanitarios cebada

Cebada	Aplicación	Materia activa	Dosis	Coste(€/ha)	Coste total (€/15ha)
1ª Aplic.	Herbicida	Pinoxaden 6,2% Clodinafop-propargil 20% 11,1% + Piroxsulam 7,5%	0,6 l/ha +35 g/ha	48,2 + 27,4 = 75,6	1209,6

Girasol

Tabla 14. Coste fitosanitarios girasol

Girasol	Aplicación	Materia activa	Dosis (l/ha)	Precio(€/l)	Coste (€/ha)	Coste total (€/15ha)
1ª Aplic.	Herbicida	31,25% S-metaclo-ro + 18,75 % Terbutilazina	3	5,80	17,4	278,4

Trigo

Tabla 15. Coste fitosanitarios trigo

Trigo	Aplicación	Materia activa	Dosis (l/ha)	Precio(€/l)	Coste (€/ha)	Coste total (€/15ha)
1ª Aplic.	Herbicida	Pinoxaden 6,2% + Prosulfocarb. 800 g/l	2 + 4	8,20 + 4,72	16,40 + 18,88 = 35,28	564,48
2ª Aplic.	Insecticida + fungicida	Benzovindiflupir 15g + Azoxistrobin a 30 g + Tau-Fluvalinato 24%	1 + 0,08	18,12 + 110,5	18,12 + 8,84 = 26,96	479,36

6.1.4. Coste de trabajos contratados a terceros

Tanto la cosecha del cereal como la del girasol son contratadas a una empresa externa a la explotación, el precio fijado por hectárea de la cosecha es de **55 €/ha**.

Además, también se contrata el empacado de la paja de cereal, el coste por ha de esta actividad es de **30 €/ha**.

7. CUADRO DE COSTES POR CULTIVO

Estos cuadros reflejarán el coste total que supone cada cultivo a partir de los datos calculados anteriormente por separados.

7.1. Cebada

Tabla 16. Costes totales de la cebada

Actividad	Tracción				Maquinaria				Materias primas				Coste total 15 ha
	Tractor	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Clase	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Clase	ha	Coste (€/ha)		
Chisel	180 cv	8,1	27,02	218,86	Chisel	8,1	4,7	38,07	-	-	-	-	256,93
Abonado	180cv	0,73	27,02	19,72	Abonadora	0,73	12,95	9,45	Complejo 8-20-8	16	140	2356	2385,17
Cultivador	180cv	4,15	27,02	112,13	Cultivador	4,15	2,8	11,62	-	-	-	-	123,75
Siembra	180cv	3,2	27,02	86,46	Sembradora	3,2	31,44	100,61	Semilla	16	38	684	871,07
Rodillo	180cv	2,11	27,02	57,01	Rodillo	2,11	11	23,1	-	-	-	-	80,11
Abonado	180cv	0,73	27,02	19,72	Abonadora	0,73	12,95	9,45	NAC 27%	16	99	1596	1625,17
Herbicida	180cv	0,97	27,02	26,20	Pulverizador	0,97	10,92	10,59	Herbicida	16	75,6	1309,1	1345,89
Remolque	180cv	8,62	27,02	232,91	Remolque	8,62	2,01	17,32	-	-	-	-	250,23
Cosecha	Labor contratada			0									800
Total(€)	7738,32												

7.2. Trigo

Tabla 17. Costes totales del trigo

Actividad	Tractor				Maquinaria				Materias primas				Coste total 15 ha
	Potencia	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Clase	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Clase	ha	Coste (€/ha)	Coste (€)	
Subsolad	180cv	14,8	27,02	399,89	Subsolador	14,8	7,86	116,33					516,22
Abonado	180cv	0,73	27,02	19,72	Abonadora	0,73	12,95	9,45	Complejo 8-15-15	16	140	2508	2240
Cultivador	180cv	4,15	27,02	112,13	Cultivador	4,15	2,8	11,62					123,75
Siembra	180cv	3,2	27,02	86,46	Sembradora	3,2	31,44	100,61	Semilla	16	44,1	798	705,6
Rodillo	180cv	2,11	27,02	57,01	Rodillo	2,11	11	23,21					80,22
Herbicida	180cv	0,97	27,02	26,20	Pulverizador	0,97	10,92	10,59	Herbicida	16	35,28	541,5	578,29
Abonado	180cv	0,73	27,02	19,72	Abonadora	0,73	12,95	9,45	Nitrato amónico 27%	16	115,5	1862	1848
Insecticida	180cv	0,97	27,02	26,20	Pulverizador	0,97	10,92	10,59	Insecticida	16	26,96	469,49	431,36
Remolque	180cv	6,58	27,02	177,79	Remolque	6,58	2,01	13,23					191,02
Cosecha	Labor contratada			0									800
Total(€)	7514,46	470,07											

7.3. Alfalfa

Tabla 18. Costes totales de la alfalfa

Actividad	Tracción				Maquinaria				Materias primas				Coste total 15 ha
	Tractor	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Clase	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Clase	ha	Coste (€/ha)	Coste (€)	
Arar	180 cv	8,75	27,02	236,42	Arado	8,75	13,59	118,91					355,33
Cultivar	180 cv	4,15	27,02	112,13	Cultivador	4,15	2,8	11,62					123,75
Siembra	180cv	3,2	27,02	86,46	Sembradora	3,2	31,44	100,61	Semilla	16	25,5	513	
Abonado	180cv	0,73	27,02	19,72	Abonadora	0,73	12,95	9,45	Complejo 0-14-7	16	185	2960	2989,17
Herbicida	180cv	0,97	27,02	26,20	Pulverizador	0,97	10,92	10,59	Herbicida	16	34,61	553,76	590,55
Insecticida (2)	180cv	0,97	27,02	26,20	Pulverizador	0,97	10,92	10,59	Insecticida	16	7,05	112,8	175,74 * 2 = 351,48
Siega (5)	180cv	3,3	27,02		Segadoras	3,3							309,97 * 5 = 1.549,85
Hilerado (5)	180cv	2,28	27,02		Hilerador	2,28	17,68						118,9 * 5 = 594,5
Volteado (5)	180cv	5,89	27,02		Gallina	5,89							365,5 * 5 = 1.824,4
Empacar	Labor contratada			0									570
Plataforma y pinchos	180cv	11,78	27,02		Plataforma	11,78							479,97
Total (€)	34685,49	562,54											

7.4. Girasol

Tabla 19. Costes totales girasol

Actividad	Tracción				Maquinaria				Materias primas				Coste total 15ha
	Tractor	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Clase	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Clase	ha	Coste (€/ha)	Coste (€)	
Arado	180cv	8,75	27,02	236,42	Arado	8,75	13,59	118,91					355,3
Herbicida	180cv	0,97	27,02	26,21	Pulverizador	0,97	10,92	10,59	Herbicida	16	17,4	278,4	315,2
Cultivador	180cv	4,15	27,02	112,13	Cultivador	4,15	2,8	11,62					123,75
Siembra	180cv	6,1	27,02	164,82	Sembradora de precisión	6,1	31,44	191,78	Semilla	16	42,08	673,28	1029,88
Abonado	180cv	0,73	27,02	19,72	Abonadora	0,73	12,95	9,45	Complejo 8-20-8	16	107,5	1720	1749,17
Aricado	180cv	21,6	27,02	583,63	Aricador	21,6	5,5	118,8					702,43
Remolque	180cv	7,84	27,02	211,83	Remolque	7,84	2,01	15,76					227,59
Cosecha	Labor contratada			0									870
Total(€)	5373,32												

8. FLUJOS DE CAJA

Se conoce como flujos de caja a la diferencia entre los cobros y los pagos. Gracias a los resultados tendremos una visión global de los gastos e ingresos que tienen lugar en la parcela a estudiar para así conocer la rentabilidad que se obtendría si se siguiera explotando la tierra de la misma manera.

8.1. Ingresos

8.1.1. Cobros ordinarios

Estos cobros están compuestos por la subvención de la PAC y los ingresos obtenidos por la venta de las cosechas.

8.1.1. Ganancias por la venta de cosechas

El cálculo de estos ingresos se ha realizado de acuerdo a valores medios en la producción y en el precio del producto.

Tabla 20. Ganancias por ventas de cada cultivo

Cultivo	Rendimiento (Kg/ha)	Precio (€/Kg)	Superficie (ha)	Total (€)
Alfalfa	20.500	0,17	15	52.275
Cebada	2.500	0,17	15	6.375
Girasol	1.500	0,35	15	8.400
Trigo	3.000	0,19	15	8.550

8.1.1.2. Cobros PAC

Dentro de la Política Agrarias Común distinguimos los siguientes pagos:

- Pago verde: Al realizar más de 3 cultivos en la explotación, se cumple el requisito para poder obtener esta ayuda. El valor de la ayuda es un 50% sobre el valor del pago básico.
- Pago básico: El pago básico se otorga con motivo del apoyo a una agricultura verde. El pago que recibe el promotor de la explotación en este caso asciende a 150 €/ha.
- Pago complementario: Varía en función de las especies de cultivo que haya en la parcela, en este caso en particular se reciben 50 €/ha por año cultivado de girasol ya que es la única oleaginosa que se cultiva.

Tabla 21. Cobros por subvenciones de la PAC

Cultivo	Pago básico (€/ha)	Pago verde (€/ha)	Pago complementario (€/ha)	Ha	Total PAC (€)	Total ingresos materias primas(€)	Total (€)
Alfalfa	150	75	-	15	3.600	52.275	55.875
Cebada	150	75	-	15	3.600	6.375	9.975
Girasol	150	75	40	15	4.240	8.400	12.640
Trigo	150	75	-	15	3.600	8.550	12.150

8.2. Pagos

8.2.1. Costes de producción de cultivo

En la siguiente tabla podemos ver el resumen de los costes ya calculados anteriormente.

Tabla 22. Costes de cada cultivo

Cultivo	Costes totales en 15 ha (€)
Alfalfa	36895,28
Cebada	7738,32
Girasol	5373,32
Trigo	7514,46

8.2.2. Coste del seguro de los cultivos

El contratar un seguro se antoja fundamental en una actividad con tanta incertidumbre como es la agricultura en la que dependemos de variables las cuales no podemos controlar. De esta manera al menos se pueden asegurar una cantidad de ingresos mínimos razonables.

Tabla 23. Coste del seguro de los cultivos

Cultivo	Producción asegurada (Kg/ha)	Coste del seguro (€/tn)	Coste (€/ha)	Coste total en 15 ha (€)
Alfalfa	2.500	5,6	14	224
Cebada	3.000	3,4	10,2	163,2
Girasol	1.100	11,5	12,65	202,4
Trigo	4.000	3,9	15,6	249,6

8.2.3. Impuesto sobre los bienes

Las parcelas objeto de estudio tienen 15 ha. Anteriormente estaban clasificadas en régimen de secano, pero se han cambiado a régimen de regadío, el precio a pagar por ha. En regadío es de 9,90 € por lo que el coste total asciende a 158,5 €.

En la siguiente tabla podemos ver los pagos totales

Tabla 24. Pagos totales

Cultivo	Costes producción (€)	Pago por seguros (€)	Impuestos (€)	Total (€)
Alfalfa		224	158,5	11.148,14
Cebada	7.738,32	163,2	158,5	7.060,02
Girasol	5.373,32	202,4	158,5	5.734,22
Trigo	7.514,46	249,6	158,5	7.922,56

8.3. Cálculo de los flujos de caja

Los flujos de caja se calculan de la siguiente manera:

$$\text{Flujos} = \text{Ingresos} - \text{Pagos}$$

Tabla 25. Flujos de caja por cultivo

Cultivo	Ingresos (€)	Pagos (€)	Total (€)
Alfalfa	55.875	26.895,28	28.980
Cebada	9.975	7.060,02	2.950
Girasol	12.640	5.734,22	6.906
Trigo	12.150	7.922,56	4.227

ANEJO IV: FICHA URBANÍSTICA

Alumno: V. Manuel del Barrio Calleja

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

1. TIPIFICACIÓN DEL PROYECTO

- Título del proyecto: Proyecto de transformación a regadío en Esguevillas de Esgueva (Valladolid)
- Descripción de la obra: Caseta de riego
- Emplazamiento: Parcela 93, polígono 5
Parcela 10083, polígono 5
- Localidad: Esguevillas de Esgueva
- Provincia: Valladolid
- Projectista: V. Manuel del Barrio Calleja

2. DATOS URBANÍSTICOS

- Normativa urbanística aplicable:
 - Normas Subsidiarias de Esguevillas de Esgueva, abril de 2000.
 - Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
 - Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León, modificada por las Leyes 10/2002, de 10 de Julio, 21/2002, de 27 de diciembre y 13/2003, de 23 de diciembre.
 - Reglamento Urbanístico de Castilla y León, Decreto 22/20004, de 29 de enero.
- Clasificación del suelo: suelo rústico de uso agropecuario dominante.

2.1. Ordenanza de área de expansión de uso agropecuario dominante

Tabla 1: Cumplimiento de la normativa

CONCEPTO	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLE
Uso del suelo	Rústico agropecuario	Rústico agropecuario	SI
Parcela mínima	No se regula	No se regula	SI
Tipo de edificación	Nave aislada o adosada, caseta o caseta prefabricada	Caseta	SI
Ocupación máxima	50%	1,05%	SI
Número de plantas	2	1	SI
Altura máxima a cumbre	6 m	2.45 m	SI
Pte. Máx. de cubierta	30°		SI
Vuelos	No se regulan	No se regulan	SI
Retranqueos y linderos	mín. 5 m	9 m	SI

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, son las arriba indicadas.

Declaración que formula, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 47.1 del Reglamento de disciplina urbanística de 23 de junio de 1978.

En Valladolid, diciembre de 2022

Fdo.: V. Manuel del Barrio Calleja

ANEJO V: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Alumno: V. Manuel del Barrio Calleja
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

INDICE ANEJO V: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO	1
2. ELEMENTOS A ESTUDIAR	1
3. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO	2
3.1. Siembra directa.....	2
3.2. Laboreo de conservación.....	2
3.3. Laboreo convencional o tradicional.....	3
3.4. Elección del sistema de manejo y análisis multicriterio	4
4. ENERGÍA PARA BOMBLEAR EL AGUA	5
4.1. Grupo electrógeno	5
4.2. Energía solar.....	6
4.3. Motor de riego.....	6
4.4. Elección de la fuente de energía a emplear y análisis multicriterio	6
5. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO	7
5.1. Riego por pivót.....	7
5.2. Riego por cañón.....	8
5.3. Riego mediante cobertura superficial.....	8
5.4. Riego mediante cobertura enterrada	9
5.5. Elección del sistema de riego y análisis multicriterio	9
6. ELECCIÓN DE LOS CULTIVOS PARA LA ALTERNATIVA	11
6.1. Elección de los cultivos de la alternativa y análisis multicriterio	17
7. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis multicriterio del sistema de manejo.....	7
Tabla 2. Análisis multicriterio del tipo de energía.....	9
Tabla 3. Análisis multicriterio del sistema de riego.....	12
Tabla 4. Análisis multicriterio de los cultivos a incluir en la rotación.....	20

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

La finalidad por la que se efectúa un estudio de alternativas es el buscar la mejor solución para los problemas asociados al proyecto que generan los condicionantes de este tanto los que el medio físico impone como los del promotor.

Este estudio consiste en la propuesta de diferentes alternativas seguidas de una posterior evaluación para ver cuál sería la más rentable y la que mejor se adapta a las condiciones del medio y del promotor.

Los principales criterios en función de la importancia de los mismos a la hora de llevar a cabo una transformación a regadío son los siguientes:

- Obtener una rentabilidad positiva en función de la inversión realizada.
- Una mejora en la regularidad de aporte hídrico al cultivo en función de sus necesidades concretas según el estado fenológico que atraviese.
- Mejorar el uso y por consiguiente el gasto económico que supone el agua.

2. ELEMENTOS A ESTUDIAR

Estos son los elementos que pueden generar alternativas en nuestro proyecto:

- Sistema de manejo de cultivo: Consiste en elegir el sistema de laboreo más adecuado en función de las premisas de la zona y la rotación de cultivos que vayamos a llevar a cabo.
- Fuente de energía para bombear agua del sondeo: A la hora de elegir el tipo de energía a utilizar primarán tanto el aspecto medioambiental como el económico.
- Cultivos de la explotación: En este apartado se valorará a partir de la maquinaria que posee el agricultor, el clima de la zona y las características edafológicas del suelo de las parcelas que cultivos herbáceos son más adecuados para maximizar las producciones y obtener un mayor rédito económico.
- Riego: Aquí estudiaremos que sistema de riego es más adecuado para la explotación, teniendo en cuenta factores como el coste de la instalación, la orografía del terreno y la funcionalidad.

3. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO

Estudiaremos tres sistemas diferentes para el manejo del cultivo, los cuales son los más utilizados en el Valle Esgueva y concretamente en las inmediaciones del término municipal de Esguevillas de Esgueva.

Los tres sistemas de manejo más utilizados en la zona son:

- Siembra directa
- Laboreo de conservación
- Laboreo tradicional

Seguidamente se explicarán en qué consisten los diferentes sistemas de laboreo y las ventajas e inconvenientes que posee cada uno.

3.1. Siembra directa

En este sistema de manejo no se realizan labores en el suelo desde el momento de la recolección quedando de esta manera la parcela cubierta por rastrojos hasta que se realice la siembra del siguiente cultivo.

- Ventajas:
 - Menor necesidad de caballaje en la maquinaria.
 - Menor erosión hídrica gracias al rastrojo y la cobertura vegetal.
 - Apenas se altera el suelo.
 - Menores gastos en mano de obra
 - Aumento de la materia orgánica
- Inconvenientes:
 - Es necesario un tiempo de aprendizaje si no se conoce bien el sistema con anterioridad.
 - Al haber un aumento de la materia orgánica es posible que el suelo sufra acidificaciones.
 - Se necesita un mayor uso de herbicidas que puede acabar creando resistencias de las malas hierbas.
 - Se necesita menor cantidad de maquinaria, pero su coste es mayor.

3.2. Laboreo de conservación

Este sistema de manejo vela por una producción sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

Esto se logra mediante una reducción del número de labores a realizar y una menor profundidad de labor en las que todavía se sigan llevando a cabo. Normalmente se tiende a cambiar el uso del arado de vertedera el cual realiza una labor más profunda y se utiliza el chisel que alcanza una menor profundidad.

- Ventajas:
 - No es necesario esperar al tempero.
 - Menor necesidad y uso de maquinaria
 - Menor erosión hídrica y escorrentías
 - Aumento de la materia orgánica
 - Mayor cantidad de carbono orgánico
 - Mayor CIC y estabilidad de los agregados del suelo
 - Menor evaporación y aparición de costras
 - Mayor cantidad de micro fauna en el suelo, por lo que se genera una mayor aireación y oxigenación del mismo.
 - Menor emisión de CO₂ y óxidos nitrosos debido a un menor uso de la maquinaria.

- Inconvenientes:
 - Parte del nitrógeno empleado en el abonado es bloqueado en la superficie del suelo por la micro fauna.
 - Mayor número de plagas y enfermedades en parte causadas por el aumento de la humedad.
 - Posibles problemas con malas hierbas y mayor uso de herbicidas o necesidad de intercalar con laboreo convencional.
 - Posibles problemas de compactación del suelo
 - Condiciones anaeróbicas en suelos con mal drenaje.

3.3. Laboreo convencional o tradicional

Como su propio nombre indica consiste en realizar aquellas labores que se han llevado a cabo tradicionalmente en la zona en la que se encuentra nuestra explotación.

En el laboreo tradicional se emplea el volteo y sí que se utiliza el arado de vertedera, esta labor se complementa con otras que preparan la zona más superficial del suelo para que haya un buen lecho de siembra.

- Ventajas:
 - Favorece a la erradicación de malas hierbas.
 - Favorece la reducción de plagas y enfermedades.
 - Obtención de producciones de mayor cantidad.
 - Mayor aireación y descompactación del suelo.

- Inconvenientes:
 - Mayores riesgos de escorrentía y costra superficial.
 - Disminución de la micro fauna del suelo.
 - Mayor evaporación del agua en superficie.
 - Mayores necesidades de potencia en la maquinaria a tracción y, por tanto, mayores emisiones de gases contaminantes.
 - Mayores costes de producción.
 - Mayor descomposición de la materia orgánica y mayores costes de abonado.

3.4. Elección del sistema de manejo y análisis multicriterio

Una vez conocemos las ventajas e inconvenientes que presenta cada sistema de manejo es hora de elegir el que más se adapta y el que mejores resultados nos dará en términos generales para nuestra explotación.

Se han elegido una serie de criterios que serán condicionantes a tener en cuenta para el análisis multicriterio.

Son los siguientes:

- Costes en la producción(CP): Representan la cuantía económica necesaria para poder llevar a cabo cada uno de los sistemas de manejo.
- Producción(P): Hace referencia a la cantidad de producción esperada que se obtendría con cada sistema de manejo, tomando como referencia el laboreo tradicional.
- Experiencia en el uso del sistema(E): Se refiere a los conocimientos previos que posee el agricultor en cada sistema de manejo.
- Respeto del medio ambiente(M): Se valorarán los sistemas de manejo más respetuosos y menos contaminantes de manera positiva.
- Tiempo de realización(T): Tiempo empleado en la realización de cada sistema de manejo, cuanto más tiempo mayor coste de oportunidad y mayor coste total.
- Mejoras agronómicas(A): Hace referencia a las mejoras y beneficios que cada sistema de manejo puede generar a los microorganismos del suelo a la minimización de la erosión hídrica y otros factores positivos para el rendimiento agronómico.
- Inversión(I): Se refiere a la inversión necesaria para poder llevar a cabo cada sistema de manejo, en términos de maquinaria traccionada, aperos...
- Gasto en fitosanitarios (F): Hace referencia a la cantidad de fitosanitarios que necesitaremos emplear, el mayor uso de fitosanitarios repercutirá negativamente en la puntuación del sistema de manejo.

Ponderación de cada criterio:

- Costes en la producción: 0,9
- Producción: 0,9
- Experiencia en el uso del sistema: 0,5
- Respeto del medio ambiente: 0,7
- Tiempo de realización: 0,8
- Mejoras agronómicas: 0,7
- Inversión: 0,6
- Gasto en fitosanitarios: 0,8

Análisis multicriterio

Tabla 1. Análisis multicriterio del sistema de manejo

Sistema	CP	P	E	M	T	A	I	F	Total
Tradicional	4	3	1	2	3	2	2	2	14,8
Conservación	3	3	5	4	4	4	4	4	22,3
Siembra directa	2	4	4	2	3	3	3	3	17,5

4. ENERGÍA PARA BOMBEAR EL AGUA

Se trata de una decisión básica y limitante ya que la fuente de energía supone el coste más alto de una explotación de regadío por lo tanto esta decisión influirá de manera directa en la futura rentabilidad de la explotación.

A continuación, estudiaremos las diferentes ventajas e inconvenientes que tiene cada fuente de energía, para finalizar con análisis multicriterio que nos mostrará cual es la opción más válida en términos generales.

Las diferentes fuentes de energía entre las que optamos son las siguientes:

- Grupo electrógeno
- Energía solar
- Motor de riego

4.1. Grupo electrógeno

Se trata de una máquina que genera energía eléctrica a partir de la combustión de gasóleo.

- o Ventajas:
 - Bajo coste de la inversión inicial
 - Es un aparato con un manejo fácil y mucha movilidad
 - Buenos rendimientos
- o Inconvenientes:
 - Gasto elevado en gasóleo para su alimentación
 - Energía no respetuosa con el medio ambiente

4.2. Energía solar

Es una de las energías renovables más conocidas y utilizadas en nuestro país, utiliza la energía producida por la radiación ionizante del sol y la transforma mediante una reacción química en energía eléctrica lista para su uso o almacenamiento.

- Ventajas:
 - Buenos rendimientos
 - “Combustible” gratuito
 - Respetuosa con el medio ambiente
- Inconvenientes:
 - Pérdida de espacio en la parcela debido a la instalación de las placas
 - Alto coste de instalación
 - Necesidad de instalación de baterías para facilitar un riego continuo, alto coste de las baterías.

4.3. Motor de riego

Son dispositivos formados por bombas rotodinámicas que generan un aumento de la velocidad del agua gracias al giro de las palas de una turbina que propulsa un motor de combustión.

- Ventajas:
 - Bajo coste de inversión inicial
 - Aparato con un manejo fácil y mucha movilidad
- Inconvenientes:
 - Gasto elevado en gasóleo para su alimentación.
 - No es respetuoso con el medio ambiente
 - Rendimientos regulares

4.4. Elección de la fuente de energía a emplear y análisis multicriterio

Los criterios para la elección del tipo de energía que utilizaremos son los siguientes:

- Costes(C): Se tendrán en cuenta los gastos que implica cada una de las energías ponderando de manera negativa aquellas cuyos niveles de gasto sean superiores.

Alumno: V. Manuel del Barrio Calleja
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

- Inversión inicial(I): Con este criterio valoraremos el costo económico inicial necesario para su funcionamiento.
- Respeto del medio ambiente(MA): El factor medioambiental cada vez presenta una mayor importancia debido a las circunstancias actuales del calentamiento global, la súper población y la cada vez más alarmante escasez de recursos. Por lo que en este proyecto será un aspecto muy a tener en cuenta.

Ponderación de cada criterio:

- Costes: 0,6
- Inversión inicial: 0,8
- Respeto del medio ambiente: 0,7

Análisis multicriterio

Tabla 2. Análisis multicriterio del tipo de energía

Tipo de energía	I	C	MA	Total
Energía solar	2	4	4	6,8
Grupo electrógeno	3	2	2	5
Motor de riego	3	2	2	5

5. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

En este apartado elegiremos el sistema de riego que mejor se adapte a las necesidades de la explotación y en concreto de la parcela a transformar y los cultivos que se producirán en ella.

Los diferentes sistemas de riego que serán objeto de estudio son los siguientes:

- Riego por pivot
- Cañón de riego
- Cobertura superficial
- Cobertura enterrada

5.1. Riego por pívot

Son sistemas de riego móviles que permiten regar grandes superficies. Han evolucionado notablemente y atendiendo a su carácter mecánico podemos diferenciar: Pívot circular, trasladable, córner y lateral.

- Ventajas:
 - No hay obstáculos en la parcela

- Uniformidad de riego del 95%
- Menor vulnerabilidad al viento
- Menor necesidad de mano de obra
- Automatización total, posibilidad de control a través de sistemas informáticos.

○ Inconvenientes:

- Necesidad de amplias superficies para obtener rentabilidad económica.
- Necesidad de cierta regularidad en la forma de las parcelas para que no deje alguna zona con déficit de riego.
- Tiene un mantenimiento costoso.
- Elevada inversión inicial
- Al moverse deja roderas en la tierra

5.2. Riego por cañón

Se trata de un aspersor que posee gran alcance y caudal el cual está montado sobre un tambor y un patín.

○ Ventajas:

- No hay obstáculos en la parcela
- Baja inversión inicial
- Buena movilidad
- Gasto mínimo en mano de obra

○ Inconvenientes:

- Vulnerabilidad al viento
- Gotas de gran diámetro, producen daños en el suelo y el cultivo
- Poca uniformidad
- Trabaja con altas presiones
- Necesidad de mover el patín de un lado al otro de la parcela

5.3. Riego por cobertura superficial

Estos sistemas de riego tratan de imitar el agua de lluvia, el agua destinada al riego se hace llegar a las plantas por medio de tuberías y mediante unos pulverizadores, llamados aspersores y, gracias a una presión determinada, el agua se eleva para que luego caiga pulverizada o en forma de gotas sobre la superficie que se desea regar.

- Ventajas:
 - Adaptación al terreno y cultivos
 - Permite dosificar el agua con buena precisión
 - Posibilidad de aplicación de fertilizantes solubles
 - Buena uniformidad
 - Posibilidad de control de la pluviometría

- Inconvenientes:
 - Alto coste de mano de obra para su instalación y montaje
 - Presencia de obstáculos en la parcela
 - Muy importante elegir el aspersor adecuado
 - Trabaja con presiones altas

5.4. Riego por cobertura enterrada

El modo de funcionamiento es muy similar a la cobertura superficial solo que en este caso como su nombre indica al ser enterrada los costes de mano de obra se reducen al mínimo ya que la red de tuberías permanece montada.

- Ventajas:
 - Adaptación al terreno y cultivos
 - Permite dosificar el agua con buena precisión
 - Posibilidad de aplicación de fertilizantes solubles
 - Buena uniformidad
 - Posibilidad de control de la pluviometría
 - No necesita mano de obra
 - Riego automatizado con posibilidad de control mediante sistemas informáticos.

- Inconvenientes:
 - Los aspersores permanecen en la superficie y es posible que a veces dificulten alguna actividad o labor.
 - Elevada inversión inicial.

5.5. Elección del sistema de riego y análisis multicriterio

Los criterios en los que nos basaremos para la elección del sistema de riego son los siguientes:

- Mano de obra (M): A mayor necesidad de mano de obra menor puntuación
- Viabilidad (V): Este aspecto tiene en cuenta la orografía y dimensiones de la parcela y en grado la instalación del sistema de riego sería viable
- Eficiencia en el riego (E): Este aspecto estudiara que sistema de riego tiene un mejor aprovechamiento del agua.
- Suministro (S): Se trata de un aspecto muy importante ya que en función de la cantidad de agua que consume cada sistema de riego se deberá prever un suministro de agua. Aquellos sistemas que tengan un mayor consumo serán ponderados de manera negativa.
- Inversión (I): Hay que tener en cuenta que el coste de la inversión no sea muy elevado y este pueda rentabilizarse en un periodo de tiempo razonable.

Ponderación de cada criterio:

- Mano de obra (M): 0,9
- Viabilidad (V): 0,7
- Eficiencia en el riego (E): 0,7
- Suministro: 0,6
- Inversión: 0,7

Análisis multicriterio:

Tabla 3. Análisis multicriterio del sistema de riego

	Suministro	Mano de obra	Eficiencia	Inversión	Viabilidad	Total
Sistema de riego						
Pivot	4	4	4	2	2	11,6
Cañón de riego	4	3	3	3	4	12,1
Cobertura superficial	4	2	4	3	4	11,9
Cobertura enterrada	4	4	4	3	4	13,7

6. ELECCIÓN DE LOS CULTIVOS PARA LA ALTERNATIVA

Los cultivos a estudiar son los siguientes:

- Cultivos herbáceos:
 - Cereales de invierno: Trigo blando, trigo fuerza, cebada, avena, centeno
 - Cereales de verano: Maíz
 - Cultivos oleaginosos: Girasol, colza
 - Cultivos forrajeros: Veza, alfalfa
 - Cultivos industriales: Remolacha, patata

A continuación, estudiaremos uno a uno cada cultivo y sus particularidades para ver finalmente cuales son los que mejor se adaptan a los condicionantes del medio físico de la zona y de los cuales podemos obtener mejores rendimientos y buenos balances económicos.

- Cereales de invierno:

TRIGO BLANDO

El trigo blando pertenece a la familia de las gramíneas, es una herbácea monocotiledónea que se cultiva en todo el mundo siendo la principal área de cultivo la zona templada del hemisferio norte. Es la variedad harinera más utilizada para panificación. También es muy utilizado en alimentación animal por su alto contenido en almidón y por poseer un mayor porcentaje de proteínas que otros cereales.

En la zona en la que se va a llevar a cabo el proyecto es el más cultivado y los resultados que se obtienen normalmente son buenos.

- Ventajas:
 - No necesita grandes cantidades de abonado
 - Buena comercialización
 - Buena productividad
 - Tiene un índice de ahijado alto
 - Resistente a temperaturas frías
- Inconvenientes:
 - Incertidumbre climática ya que tiene unas necesidades hídricas altas para obtener buenas producciones por lo que es recomendable regarlo.

TRIGO FUERZA

Este trigo se caracteriza por tener un mayor contenido en gluten. El gluten es una proteína elástica que hace que las masas no pierdan su forma y retengan mejor el gas

Alumno: V. Manuel del Barrio Calleja
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

de la fermentación; por este motivo se suele emplear la harina proveniente de este trigo para preparar masas que requieran levadura.

Actualmente poco a poco cada vez son más los agricultores que se están animando a incluirlo en sus alternativas.

En la zona en la que se llevara a cabo nuestro proyecto aún se trata de un cultivo en ciernes pese a que su demanda es muy elevada.

- Ventajas:
 - Elevada demanda, fácil comercialización
 - Precios de venta altos
- Inconvenientes:
 - Necesidades muy altas de abonado en nitrógeno
 - Para obtener buenos rendimientos se antoja necesario cultivarlo en regadío.

CEBADA

Es una planta monocotiledónea anual perteneciente a la familia de las gramíneas, se trata de un cereal de gran importancia, es el quinto más cultivado en el mundo.

En la zona del Valle Esgueva es junto con el trigo blando el cereal que más se cultiva ya que normalmente en secano las producciones suelen ser más altas que las de este último en años medios.

- Ventajas:
 - Costes de producción bajos
 - Bajas necesidades de abonado
 - Fácil comercialización
 - Su producción no se ve excesivamente mermada en condiciones de sequía.
- Inconvenientes:
 - En condiciones hídricas normales, menor rendimiento que otros cereales como el trigo blando.
 - Los precios son menores en comparación que los del trigo blando o el trigo fuerza.

AVENA:

Es una planta monocotiledónea anual perteneciente a la familia de las gramíneas, como cultivo su papel en la zona es más bien secundario por no decir insignificante.

- Ventajas:
 - Muy bajos costes de producción
 - Puede usarse como grano o como forraje
 - Gran capacidad de ahijamiento
 - Buena adaptabilidad a las condiciones del medio tanto edafológicas como climáticas.

- Inconvenientes:
 - Baja productividad
 - Precios de venta muy bajos

CENTENO

Es una planta monocotiledónea anual perteneciente a la familia de las gramíneas, apenas se cultiva en la zona en la que llevaremos a cabo el proyecto.

- Ventajas:
 - Bajos costes de producción
 - Buena adaptabilidad a las condiciones del medio tanto edafológicas como climáticas.

- Inconvenientes:
 - Baja productividad
 - Precios de venta muy bajos

○ Cereales de verano:

MAÍZ

Como cereal de verano sería el único que podría implantarse en la explotación de manera viable pese a que apenas encontramos este cultivo en la zona.

- Ventajas:
 - Altos precios de venta
 - Rendimientos productivos muy altos en regadío

○ Inconvenientes:

- Necesidades edafológicas muy particulares
- Altas necesidades hídricas
- Altas exigencias en cuanto a clima y temperaturas
- Sensible a la salinidad
- Coste de producción muy elevados

○ Cultivos oleaginosos:

GIRASOL

Es una planta herbácea anual de la familia de las asteráceas originaria de Centro y Norteamérica. Este cultivo tiene buena acogida entre los agricultores de la zona.

○ Ventajas:

- Muy buena comercialización
- Subvenciones PAC
- Sus residuos generan aportes de potasio y materia orgánica en el suelo
- Baja extracción de nutrientes del suelo
- Baja exigencia de abonado
- Se compenetra muy bien en las rotaciones cultivo con los cereales
- Posee buen precio de venta

○ Inconvenientes:

- Necesita suelos compactos y con gran cantidad de materia orgánica
- Apenas es productivo en secano
- Posibles problemas de nascencia

COLZA

Es una especie de planta cultivada de la familia de las brasicáceas, se cultiva por todo el mundo para producir forraje, aceite vegetal y biodiesel.

En los últimos años se ha producido un incremento de su cultivo debido a la gran demanda de aceite vegetal.

○ Ventajas:

- Aprovecha el agua en zonas profundas
- Su periodo de siembra no coincide con otro cultivo al ser muy temprana
- La maquinaria necesaria es la misma que la del cereal
- Buen precio de venta
- Es capaz de mejorar la estructura del suelo gracias a sus raíces pivotantes.
- Se compenetra bien en rotaciones con el cereal.
- Aporta gran cantidad de materia orgánica al suelo.

- Inconvenientes:
 - Necesidad de cultivarlo en regadío para obtener buenos rendimientos
 - Posibles problemas para la preparación del terreno debido a la ausencia de lluvias en el momento de la siembra.
 - Posibles problemas en el momento de la recolección ya que posee vainas dehiscentes.
 - Necesita agua en la nascencia
 - Elevados costes de abonado y fitosanitarios
 - Requiere de suelos profundos para el buen desarrollo de la raíz.
- Cultivos forrajeros:

VEZA FORRAJE

Es una especie de planta herbácea del genero *Vicia* en la familia de las leguminosas. Al igual que muchas otras especies de la familia, es capaz de fijar de nitrógeno mediante una simbiosis, en sus raíces, con bacterias del genero *Rhizobia*.

Sus usos principales suelen ser el ensilado y la producción de grano y heno, no obstante, también se puede aportar a la tierra a modo de abono verde.

- Ventajas:
 - Buena comercialización
 - Fija nitrógeno atmosférico
 - Bajos costes de producción
 - Buen precio de venta
- Inconvenientes:
 - Su producción no tiene una mejora significativa en caso de implementar regadío.

ALFALFA

Es una especie de planta herbácea perteneciente a la familia de las leguminosas. Es una planta que se utiliza ampliamente como pasto y con este propósito se cultiva intensivamente en el mundo entero.

- Ventajas:
 - Buena comercialización
 - Buenos precios de venta
 - Fija nitrógeno atmosférico
 - Gran rendimiento productivo, unos 5 cortes al año en regadío

- Inconvenientes:
 - Permanece en la parcela durante 4-5 años hasta que se pueda implementar otro cultivo
 - Es necesario mucho trabajo, ya que precisa de diversas operaciones para su correcto cuidado, siega, hilerado, empacado.
 - Necesita grandes cantidades de agua

- Cultivos industriales:

REMOLACHA

Es una especie de planta herbácea perteneciente a la familia de las Amarantáceas. Se trata de un cultivo muy rentable en régimen de regadío. Actualmente esta perdiendo fuerza en el Valle Esgueva, comarca que anteriormente era una de las productoras más importantes de este cultivo en la región, pero gracias a la tecnificación aún se puede seguir obteniendo cierta rentabilidad de este cultivo.

- Ventajas:
 - Gran tecnificación del cultivo. Mejoras en la producción y cantidad de azúcar por planta
 - Buena comercialización
 - Altos rendimientos productivos
- Inconvenientes:
 - Necesidad de maquinaria especial
 - Necesita unas condiciones edafológicas exigentes
 - Elevadas necesidades hídricas que en caso de no cumplirse puede resultar un factor limitante de peso para su rentabilidad.
 - Costes de producción muy elevados, necesita grandes dosis de abonado y fitosanitarios

PATATA

Es una especie de planta herbácea perteneciente a la familia de las Solanáceas. Las condiciones de cultivo varían de una variedad a otra, pero por lo general prefiere suelos ricos en humus, sueltos y arenosos con buen drenaje interno.

- Ventajas:
 - Cultivo asociado a previo contrato con lo que se asegura su venta
 - Altos rendimientos productivos

- Inconvenientes:
 - Necesita unas condiciones edafológicas exigentes (pH suelo 5-6)
 - Exigencias climáticas en cuanto a temperaturas, problemas con las heladas
 - Importante elegir bien la subespecie en función del fotoperiodo
 - Elevados costes de producción
 - Elevadas necesidades hídricas

6.1. Elección de los cultivos de la alternativa y análisis multicriterio

En función de las ventajas e inconvenientes que hemos visto anteriormente a partir de un análisis multicriterio comprobaremos que cultivos son los que mejor se adaptan a las características de la explotación del agricultor y de cuales podremos obtener unos mejores rendimientos en regadío.

Los criterios en los que nos basaremos para la elección de los cultivos serán los siguientes:

- Edafología (E): Se trata de un factor de gran importancia a la hora de elegir los cultivos ya que estos dependen directamente de las características de este para desarrollarse.
- Comercialización (C): Los cultivos que presenten una difícil comercialización serán evaluados de manera negativa.
- Climatología (CL): Es uno de los factores más limitantes a la hora de elegir un cultivo pese a que nuestra explotación este en régimen de regadío las temperaturas también juegan un papel muy importante.
- Fitosanitarios (F): Aquellos cultivos que tengan un catálogo de productos mayor con el que poder combatir las plagas y enfermedades que presenten serán valorados positivamente.

- Costes de producción (CP): Cuanto menores sean los costes necesarios para la puesta a punto de un cultivo de manera correcta más positivamente será valorado dicho cultivo.
- Inversión (I): En este apartado se comprobará de que inversiones precisa cada cultivo siendo peor valorado aquel que precise de una mayor inversión.
- Producción (P): Como es de esperar se buscarán cultivos con producciones altas que permitan aumentar la rentabilidad de la explotación.

- Mano de obra (M): A mayor mano de obra mayores serán los gastos.

Ponderación de cada criterio:

- Edafología (E): 0,7
- Comercialización (C): 0,5
- Climatología (CL): 0,7
- Fitosanitarios (F): 0,6
- Costes de producción (CP): 0,8
- Inversión (I): 0,7
- Producción (P): 0,9
- Mano de obra (M): 0,7

Análisis multicriterio:

Tabla 4. Análisis multicriterio de los cultivos a incluir en la rotación

	Producción	Costes de producción	Edafo	Clima	Inversión	Comercialización	Mano de obra	Fitos	Total
Factor de ponderación	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,5	0,7	0,6	
Cultivos									
Cebada	3	4	4	4	4	5	5	5	23,3
Trigo	4	4	4	4	4	5	5	5	24,2
Avena	3	4	4	4	4	5	5	4	22,7
Centeno	2	4	1	3	4	3	5	4	18
Maíz	5	2	3	3	2	5	4	5	20
Alfalfa	4	3	4	3	3	5	4	4	20,7
Veza forraje	3	3	4	3	3	4	4	3	18,7
Remolacha	5	2	4	3	2	5	4	5	20,7
Patata	4	2	2	3	2	3	3	5	16,7
Girasol	2	4	4	3	4	5	4	4	20,4
Colza	3	4	4	3	3	5	4	4	20,6

7. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Una vez hechos los análisis y las valoraciones pertinentes podemos concluir que en términos generales los cultivos que mejor se adaptarán a las características y criterios prefijados son, la alfalfa, la remolacha el trigo y la colza.

Efectuándose así la siguiente rotación: **trigo/colza/remolacha/alfalfa**

El sistema de manejo más apropiado para la explotación será el de **laboreo de conservación** con acciones puntuales de labor profunda que requieran algunos cultivos.

En cuanto al sistema de riego, se empleará la **cobertura enterrada**, el agua será extraída del pozo mediante la energía producida por una **instalación fotovoltaica** y el apoyo de un pequeño **grupo eléctrico** de emergencia.

ANEJO VI: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

INDICE ANEJO VI: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ACCIONES QUE REALIZAR EN EL PROCESO PRODUCTIVO	1
2.1. Trigo.....	1
2.1.1. <i>Labores del suelo</i>	1
2.1.2. <i>Siembra</i>	2
2.1.3. <i>Fertilización</i>	2
2.1.4. <i>Tratamientos fitosanitarios</i>	2
2.1.5. <i>Riegos</i>	3
2.1.6. <i>Cosecha</i>	3
2.2. Remolacha.....	3
2.2.1. <i>Labores del suelo</i>	3
2.2.2. <i>Siembra</i>	3
2.2.3. <i>Fertilización</i>	3
2.2.4. <i>Tratamientos fitosanitarios</i>	3
2.2.5. <i>Riegos</i>	4
2.2.6. <i>Cosecha</i>	4
2.3. Alfalfa.....	4
2.3.1. <i>Labores del suelo</i>	4
2.3.2. <i>Siembra</i>	4
2.3.3. <i>Fertilización</i>	4
2.3.4. <i>Tratamientos fitosanitarios</i>	4
2.3.5. <i>Riegos</i>	4
2.3.6. <i>Cosecha</i>	4
2.4. Colza.....	4
2.4.1. <i>Labores del suelo</i>	4
2.4.2. <i>Siembra</i>	4
2.4.3. <i>Fertilización</i>	5
2.4.4. <i>Tratamientos fitosanitarios</i>	5
2.4.5. <i>Riegos</i>	5
2.4.6. <i>Cosecha</i>	5
3. SIEMBRA	5
3.1. Remolacha.....	5
3.2. Trigo.....	7
3.3. Colza.....	9
3.4. Alfalfa.....	10
4. FERTILIZACIÓN	11
4.1. Introducción	11
4.2. Proceso del método del balance.....	11
4.3. Cálculo de fertilización NPK por cultivo	16
4.3.1. <i>Trigo</i>	17
4.3.2. <i>Colza</i>	17
4.3.3. <i>Remolacha</i>	19
4.3.4. <i>Alfalfa</i>	20
4.3.5. <i>Resumen de las necesidades</i>	23
5. FITOSANITARIOS	23
5.1. Plagas.....	24
5.2. Malas hierbas.....	25
5.3. Enfermedades.....	26

5.4.	Tratamientos a implementar.....	28
5.4.1.	Trigo	28
5.4.2.	Colza	28
5.4.3.	Remolacha.....	28
5.4.4.	Alfalfa.....	29
6.	MAQUINARIA.....	29
6.1.	Utilización de la maquinaria.....	30
6.1.1.	Capacidad de trabajo teórica (CTT)	30
6.1.2.	Capacidad de trabajo real (CTR).....	31
6.1.3.	Tiempo de trabajo real.....	31
6.1.4.	Tiempo total.....	31
6.2.	Uso de la maquinaria en la nueva rotación	32
7.	ANÁLISIS DE COSTES.....	36
7.1.	Coste de maquinaria autopropulsada.....	37
7.2.	Coste de aperos	38
7.3.	Coste de los insumos	39
8.	RESUMEN DE COSTES	42
8.1.	Costes del trigo.....	42
8.2.	Costes de la colza.....	43
8.3.	Costes de la remolacha.....	44
8.4.	Costes de la alfalfa.....	45

Índice de Tablas

Tabla 1. Características edafológicas de la parcela.....	17
Tabla 2. Fósforo asimilable en el suelo método Olsen	17
Tabla 3. Factores de ajuste para necesidades de fósforo	17
Tabla 4. Potasio asimilable en el suelo	18
Tabla 5. Factores de ajuste para necesidades de potasio	18
Tabla 6. Nitrógeno que aporta el agua de riego	19
Tabla 7. Índices de cosecha contenidos de MS, N, P ₂ O ₅ , K ₂ O de los cultivos	19
Tabla 8. Aportaciones minerales de la M.O.	21
Tabla 10. Balance de nitrógeno para trigo	22
Tabla 11. Balance de potasio para trigo.....	22
Tabla 12. Balance de fósforo para trigo	22
Tabla 14. Balance de nitrógeno para colza.....	23
Tabla 15. Balance de fósforo para colza.....	23
Tabla 16.	23
Tabla 26. Resumen necesidades de abonado	27
Tabla 27. Fitosanitarios para el trigo	32
Tabla 28. Fitosanitarios para colza	32
Tabla 29. Tratamiento pre para remolacha	33
Tabla 30. Tratamiento post para remolacha	33
Tabla 31. Fitosanitarios para alfalfa	33
Tabla 32. Uso de la maquinaria para el trigo	36
Tabla 33. Uso de la maquinaria para colza	37
Tabla 34. Uso de la maquinaria para remolacha	37
Tabla 35. Uso de maquinaria para alfalfa	38
Tabla 36. Uso de maquinaria para alfalfa	38
Tabla 37. Transporte de las cosechas	39
Tabla 38. Coste de los aperos	43
Tabla 39. Coste de fertilizantes por cultivo	44
Tabla 40. Coste de semillas	44
Tabla 41. Coste tratamientos fitosanitarios	45
Tabla 42. Resumen costes trigo.....	46
Tabla 43. Resumen de costes de la colza	47
Tabla 44. Resumen costes remolacha	48
Tabla 45. Costes de la alfalfa	49

1. INTRODUCCIÓN

Como ya hemos visto anteriormente en el anejo V, la mejor elección de cultivos para cumplir con los problemas asociados al proyecto que generan los condicionantes del medio físico tanto como los impuestos por promotor es la siguiente:

TRIGO/ COLZA/ REMOLACHA/ ALFALFA

En comparación con la rotación con la que se está trabajando actualmente, se excluirán la cebada y el girasol, añadiendo en su lugar a la colza y la remolacha.

En la zona superior izquierda (este) de la parcela se instalará una caseta de riego donde irá alojado el cabezal de riego, así como otros instrumentos y automatismos necesarios para suministrar el agua pertinente que cubra las necesidades hídricas de los cultivos.

La parcela (nº 93) cuenta con 15 ha, para la caseta de riego y la instalación fotovoltaica se ocuparán unos 350 m² de la parcela contigua, el cultivo que toque cada año según la rotación será implantado en la totalidad de la parcela. Cabe destacar que la alfalfa es un cultivo que permanecerá más de un año en la parcela en concreto serán 5.

Esta rotación permitirá hacer frente a ciclos de plagas, enfermedades y malas hierbas que puedan dañar a los cultivos, además de esta manera también daremos los tiempos necesarios para que el suelo pueda recuperarse tras haber albergado cultivos tan exigentes como la remolacha, cumpliéndose así el descanso necesario que se plantea desde la Junta para este cultivo.

2. ACCIONES QUE REALIZAR EN EL PROCESO PRODUCTIVO

A continuación, realizaremos a modo de resumen una pequeña descripción de todas las actividades y labores que se han de llevar a cabo para que los cultivos que implantemos en la rotación se desarrollen de forma adecuada.

2.1. Trigo

2.1.1. Labores del suelo

- INICIAL: Pase de chisel a principios de octubre para eliminar las malas hierbas de la parcela
- INTERMEDIA: Abonado de fondo a finales de octubre
- SECUNDARIA: Pase de cultivador para remover y voltear el abono y que este pueda pasar a zonas más profundas del suelo. De esta manera obtenemos una buena homogeneización para disponer de un buen lecho de siembra.
- SIEMBRA: Se llevará a cabo durante la primera quincena de noviembre.

- ÚLTIMA: Pase de rodillo con el fin de compactar la tierra y que la superficie de contacto con la semilla aumente facilitándose así la nascencia de esta.
- COBERTERA: El abonado de cobertera se llevará a cabo a principios de marzo con un abono nitrato amónico cálcico del 33%.
- FITOSANITARIOS: Aplicación de herbicida en post, a finales de marzo o principios de abril.
- COSECHA: Se cosechará a finales de junio o principios de julio según como venga el año.

2.1.2. Siembra

Esta se llevará a cabo durante la primera quincena de noviembre se utilizará una sembradora de precisión, el interlineado ha de ser de 12 cm.

2.1.3. Fertilización

El trigo por término general precisa de dos momentos de abonado. La primera incorporación de abono se efectúa antes de la siembra realizando un abonado de fondo NPK con el fin de cubrir las necesidades del cultivo. La segunda incorporación se realiza a modo de cobertera a principios del mes de marzo para de esta manera completar las posibles necesidades que tenga el cultivo en la fase final de su desarrollo y que su crecimiento se efectúe de manera adecuada.

2.1.4. Tratamientos fitosanitarios

Pese a que no es recomendable hacer tratamientos de manera sistemática para combatir las malas hierbas ya que se pueden generar resistencias a los herbicidas ocasionándose así un problema mucho mayor, sí que se puede llevar a cabo alguna aplicación con prudencia para disminuir la población de malas hierbas de la parcela.

Actualmente esta parcela tiene un ligero problema con el vallico (*Lolium perenne L.*) y con el bromo (*Bromus madritensis*) por lo que se empleará un herbicida para hoja estrecha.

También se utilizará un herbicida para hoja ancha ya que también hay presencia de amapola (*Papaver rhoeas*).

Por otra parte, también se aplicará algún fungicida e insecticidas para combatir posibles problemas con la roya amarilla (*Puccinia spp.*) y con la septoria (*Septoria spp.*) así como problemas asociados al ataque de insectos los más comunes en la zona son los garrapatillos (*Eurygaster spp.*) y los tronchaespigas (*Calamobius filum*).

2.1.5. Riegos

El riego en primer lugar depende del clima del año ya que hay años agrícolas con unas condiciones de mayor calor, menores precipitaciones, mayor estrés hídrico por lo que será un factor de peso a la hora de diseñar un calendario de riego. Otro aspecto importante como es lógico son los diferentes estados fenológicos por los que pasa el cultivo ya que en unos el cultivo tendrá unas exigencias hídricas mayores que en otros.

2.1.6. Cosecha

Por lo general el trigo se recolecta a principios del mes de julio. Los residuos generados por la cosecha serán incorporados al suelo. Al no disponer de cosechadora esta actividad tendrá que ser contratada a un tercero para que el la realice.

2.2. Remolacha

2.2.1. Labores del suelo

Este cultivo en concreto precisa de una buena preparación del suelo, necesita que el suelo este suelto sin durezas y desterronado.

- PRIMARIA: Emplearemos el arado de vertedera para llevar a cabo una labor profunda, esta labor se realizará a finales de noviembre siempre y cuando haya tempero para poder llevarla a cabo.
- SECUNDARIA: Pase de arado chisel para homogenizar el terreno, descompactar el suelo y eliminar terrones.
- ÚLTIMA: Esta consiste en enterrar el abono del abonado de fondo empleando un cultivador dejando así preparado el lecho del suelo para la siembra.

2.2.2. Siembra

Se utilizará una sembradora de precisión con un interlineado de 50 cm. Esta actividad se llevará a cabo en el mes de marzo.

2.2.3. Fertilización

En total se realizarán tres incorporaciones de abono a este cultivo, una en el abonado de fondo y otras dos de cobertera, la primera de estas en abril y la segunda en mayo.

2.2.4. Tratamientos fitosanitarios

Para combatir de manera efectiva las malas hierbas que compitan con este cultivo lo más adecuado y recomendable es realizar la aplicación del herbicida en pre emergencia.

A continuación, se llevarán a cabo otros dos tratamientos a mayores, el primero de ellos se realizará cuando el estado fenológico de la planta de remolacha sea de BBCH 10 (estado cotiledonar) y el segundo tratamiento se realizará cuando la planta se encuentre en BBCH 12 (par de hojas verdaderas).

A mayores se realizará un tratamiento antifúngico en el mes de julio, cuando ya la planta tenga un mayor desarrollo y las condiciones entre el suelo y el espacio que ocupan las hojas sean de mayor humedad y temperatura favoreciendo así la aparición y el desarrollo de hongos.

2.2.5. Riegos

Este es un cultivo muy exigente en cuanto a necesidades hídricas se refiere, el riego y el suministro de agua que se hace a la planta se antoja fundamental para obtener a posteriori un cultivo de buen tamaño y de una riqueza óptima de azúcar.

Normalmente la remolacha necesita riegos de nascencia de 20 l/h que posteriormente han de ir complementándose con riegos de apoyo en un futuro.

2.2.6. Cosecha

La cosecha se suele realizar en el mes de noviembre, esta actividad precisa de una cosechadora específica para este cultivo, al no disponer de ella en la explotación el agricultor se verá obligado a contratar los servicios de un tercero.

2.3. Alfalfa

2.3.1. Labores del suelo

- PRIMARIA: Al tratarse de un cultivo que pasará varios años en el suelo, será necesario realizar una labor profunda en la cual haremos uso de un subsolador.
- SECUNDARIA: En esta labor lo que se busca es una preparación de la zona más superficial del suelo para facilitar la nascencia del cultivo para ello utilizaremos un pase de chisel.
- ÚLTIMA: Esta labor consistirá en el pase de un cultivador para la homogenización correcta del abonado de fondo en el terreno y para proporcionar una buena estructura de la superficie del terreno que permita efectuar la siembra en buenas condiciones.

2.3.2. Siembra

Para ello utilizaremos una sembradora neumática tradicional, con un interlineado de 12 cm. La siembra se llevará a cabo en el mes de octubre o a mediados de primavera con el fin de evitar posibles daños por heladas cuando el cultivo aun no esté suficientemente desarrollado.

2.3.3. Fertilización

Pese a que se trate de una leguminosa y sea capaz de fijar nitrógeno atmosférico gracias al *Rhizobium* disminuyendo así significativamente las necesidades de abonado del cultivo, se incorporará un abonado de fondo inicial antes de la siembra.

2.3.4. Tratamientos fitosanitarios

En este cultivo la importancia radica en que la aplicación debe hacerse en los momentos de parada invernal ya que de esta manera no haremos daño al cultivo. Los tratamientos que más usaremos serán los insecticidas.

2.3.5. Riegos

Se trata de un cultivo tremendamente exigente en cuanto al riego se refiere, en el que se deberá de realizar un buen calendario de riego para cumplir con las necesidades del cultivo.

2.3.6. Cosecha

Es importante realizar los cortes de la alfalfa en el momento adecuado para evitar que se forma la flor y obtener así la mejor calidad posible de producto. Para cosechar la alfalfa es necesario una segadora, un hilerador y una empacadora.

Los fardos serán vendidos a una planta deshidratadora posteriormente.

2.4. Colza

2.4.1. Labores del suelo

- PRIMARIA: Labor de fondo con arado de vertedera en el mes de agosto
- SECUNDARIA: Pase de cultivador para voltear y homogenizar el abonado y fondo y tener preparado un buen lecho de siembra. Esta labor se llevará a cabo a principios de septiembre poco antes de sembrar.

2.4.2. Siembra

Se sembrará a mediados del mes de septiembre, el factor clave para que la siembra se realice en las mejores condiciones es que el suelo tenga humedad, se utilizará una sembradora neumática convencional, con una distancia de cerros de 50 cm y con una distancia entre planta de 4 cm, unas 500.000 pl/ha.

2.4.3. Fertilización

La colza es un cultivo muy exigente respecto al fósforo. Por eso se recomienda hacer un abonado de fondo con un abono NPK. En nuestro caso utilizaremos un 8-15-15 con azufre y oligoelementos. En cobertera se van a realizar dos pases, un primer pase de un nitrosulfato y a los 50 días aproximadamente otra incorporación también de nitrosulfato.

2.4.4. Tratamientos fitosanitarios

Se realizará una aplicación en post emergencia precoz de herbicida, luego en primavera se aplicará tanto insecticida como fungicida. Las principales plagas de la colza son las siguientes: gorgojo del tallo (*Ceutorhynchus napi*), meligethes (*Meligethes sp.*), gorgojo de las silicuas (*Ceutorhynchus assimilis*), mosquitos de la colza (*Dasyneura brassicae*), pulgones (*Brevicoryne brassicae*).

2.4.5. Riegos

Los más importantes para este cultivo son los de nascencia ya que se trata de un momento crucial en el desarrollo de las plantas de colza. Como es lógico el clima jugará un papel clave a la hora de regar, así como las exigencias hídricas que vaya teniendo el cultivo, todo esto será analizado con una mayor profundidad cuando se elabore el calendario de riego.

2.4.6. Cosecha

Es importante identificar el momento óptimo de recolección de la planta, en primer lugar, estaría como indicador el color de la planta que pasa de un color verde intenso a el amarillo, las silicuas también irán cambiando poco a poco a el amarillo, hay que esperar a que las semillas tornen a un color negruzco. Para evitar la sobremaduración y la dehiscencia de las silicuas hay que encontrar el momento en el que la humedad se la óptima para la cosecha que es cuando esta oscile entre 8-11 %. También se recomienda no cosechar en las horas centrales y de más calor del día, tener el aire de la cosechadora al mínimo y llevar el molinete lo más alto posible.

3. SIEMBRA

En esta sección se hará una elección de variedades a sembrar, dosis de siembra y el marco de siembra que resulten más apropiados para cada cultivo en régimen de regadío y para la parcela objeto de estudio.

3.1. Remolacha

○ Variedad:

Una vez realizado el pertinente análisis edafológico para prevenir la presencia de nematodos y sabiendo que la parcela está libre de estos procedemos a elegir la variedad óptima.

Las dos variedades que nos han resultado más interesantes han sido la BEETLE y la VULCANIA.

Sus características son las siguientes:

BEETLE

Casa: SESVANDERHAVE

Peso: 100,95

Polarización: 103,08

Azúcar/ha: 104,00

IEA: 104,67

Pureza: 100,09

Resistente a la cercospora

VULCANIA

Casa: KWS

Peso: 100,74

Polarización: 102,62

Azúcar/ha: 103,39

IEA: 104,37

Pureza: 99,88

Resistente a la cercospora

Como podemos comprobar ambas cuentan con características prácticamente idénticas, pero finalmente nos hemos decantado por la VULCANIA ya que esta variedad presenta muy buena resistencia al oidio.

○ Dosis de siembra:

Para el cálculo de la dosis de semilla previamente necesitaremos saber la densidad de plantas deseada, la pureza, el poder germinativo, el coeficiente de población y la distancia entre líneas.

- Plantas/ha: 100.000
- Pureza: 99 %
- Poder germinativo: 90 %
- Coeficiente de población: 92 %
- Distancia entre líneas: 50 cm

Cálculo de semillas por ha:

$$N^{\circ} \frac{\text{semillas}}{\text{ha}} = \text{Densidad deseada} \times \frac{100}{P} \times \frac{100}{PG} \times \frac{100}{CP} = 100.000 \times \frac{100}{99} \times \frac{100}{90} \times \frac{100}{92} \\ = 121993 \text{ semillas/ha}$$

○ Marco de siembra:

Para este cálculo necesitamos saber la distancia entre líneas y las semillas por m²

- Semillas/m²: 12,19
- Distancia entre líneas: 50 cm

$$\text{Distancia entre semillas} = N^{\circ} \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} \times \text{distancia entre líneas} = 12,19 \times 0,5 \\ = 6,09 \text{ semillas/m}$$

$$\text{Distancia entre semillas} = \frac{1}{6,09} = 0,1639 \text{ } 16,4 \text{ cm}$$

3.2. Trigo

○ Variedad:

Según el informe de GENVCE y para la zona agroclimática en la que se encuentra la explotación, las variedades de trigo blando de invierno más productivas en España están encabezadas por la variante **Marcopolo**. Tiene una elevada capacidad de producción en zonas frías, es bastante tolerante al frío, resiste ataques de oídio, roya amarilla y parda además su harina es de muy alta calidad.

Por lo tanto, nos decantaremos por la variedad MARCOPOLO.

Características de Marcopolo:

- Variedad de ciclo medio a medio-tardío
- Muy tolerante a daños por el frío
- Sensible a aplicaciones de clortoluron
- Trigo aristado con una planta de altura media
- Destaca su elevada capacidad de producción tanto en zonas frías como templadas.
- Tiene un peso de 1000 semillas elevado y un contenido de proteína elevado.
- Bastante resistente a los ataques de oídio, roya amarilla y roya parda
- Presenta un peso específico medio alto y un contenido de proteína medio
- Por sus valores de calidad harinera normalmente se clasifica en el grupo 5.

○ Dosis de siembra:

Para el cálculo de la dosis de semilla previamente necesitaremos saber la densidad de plantas deseada, la pureza, el poder germinativo, el coeficiente de población, coeficiente de ahijamiento, peso de mil semillas y la distancia entre líneas.

- Plantas/m²: 600
- Pureza: 97 %
- Poder germinativo: 90 %
- Coeficiente de población: 91 %
- Distancia entre líneas: 12 cm
- Coeficiente de ahijamiento: 2,5
- Peso de mil semillas: 57 g

$$\begin{aligned} N^{\circ} \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} &= \text{Densidad deseada} \times \frac{100}{P} \times \frac{100}{PG} \times \frac{100}{CP} \times \frac{1}{CA} \\ &= 600 \times \frac{100}{97} \times \frac{100}{90} \times \frac{100}{91} \times \frac{1}{2,5} = 302,103 \end{aligned}$$

$$302,103 \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} = 3021033 \frac{\text{semillas}}{\text{ha}}$$

$$\text{kg} \frac{\text{semilla}}{\text{ha}} = 3021033 \frac{\text{semillas}}{\text{ha}} \times \text{peso de 1000 semillas} = 172,2 \text{ kg/ha}$$

○ Marco de siembra:

Para este cálculo necesitamos saber la distancia entre líneas y las semillas por m²

- Semillas/m²: 302,103
- Distancia entre líneas: 12 cm

$$N^{\circ} \frac{\text{semillas}}{\text{m}} = \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} \times \text{distancia entre líneas} = 302,103 \times 0,12 = 36,25 \text{ semillas/m}$$

$$\text{Distancia entre semillas} = \frac{1 \text{ metro}}{\text{N}^\circ \text{ semillas/metro}} = \frac{1}{36,25} = 2,7 \text{ cm}$$

El marco de siembra será 12 x 2,7 (cm)

3.3. Colza

○ Variedad:

Para este cultivo nos hemos decantado por la variedad IMPERIO de la casa Euralis, se trata de una variedad de máximo nivel productivo con buen vigor antes y después de la parada invernal, es semi precoz, muy tolerante al encamado vegetativo, además también presenta máxima tolerancia a la Phoma, mínima dehiscencia lo que facilitará su recolección y también presenta alto peso de mil granos.

○ Dosis de siembra:

Para el cálculo de la dosis de semilla previamente necesitaremos saber la densidad de plantas deseada, la pureza, el poder germinativo, el coeficiente de población y la distancia entre líneas.

- Plantas/ha: 500.000
- Pureza: 98 %
- Poder germinativo: 90 %
- Coeficiente de población: 92 %
- Distancia entre líneas: 50 cm
- Distancia entre planta: 3 cm

Cálculo de semillas por ha:

$$\begin{aligned} \text{N}^\circ \frac{\text{semillas}}{\text{ha}} &= \text{Densidad deseada} \times \frac{100}{P} \times \frac{100}{PG} \times \frac{100}{CP} = 500.000 \times \frac{100}{98} \times \frac{100}{90} \times \frac{100}{92} \\ &= 616188, \text{ semillas/ha} \end{aligned}$$

○ Marco de siembra:

Para este cálculo necesitamos saber la distancia entre líneas y las semillas por m²

- Semillas/m²: 61,62
- Distancia entre líneas: 50 cm

$$\begin{aligned} \text{Distancia entre semillas} &= N^{\circ} \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} \times \text{distancia entre líneas} = 61,62 \times 0,5 \\ &= 30,81 \text{ semillas/m} \end{aligned}$$

$$\text{Distancia entre semillas} = \frac{1}{30,81} = 0,032 \text{ 3,2 cm}$$

El marco de siembra será 50 x 3,2 (cm).

3.4. Alfalfa

○ Variedad:

En cuanto al cultivo de la alfalfa se refiere nos hemos decantado por la variedad VICTORIA. Posee un muy buen potencial productivo, alta calidad de forraje, alta persistencia, alta adaptabilidad y rusticidad, tiene alta resistencia al frío y al encamado. Además, es resistente al *Verticilium* al *Fusarium* y a la roya.

Su calidad de forraje es muy alta, tiene un porcentaje de proteína del 18-20% sobre materia seca.

○ Dosis de siembra:

Para el cálculo de la dosis de semilla previamente necesitaremos saber la densidad de plantas deseada, la pureza, el poder germinativo, el coeficiente de población y el peso de mil semillas.

- Plantas/m²: 650
- Pureza: 98 %
- Poder germinativo: 90 %
- Coeficiente de población: 90 %
- Distancia entre líneas: 12 cm
- Peso de mil semillas: 3,4 g

$$N^{\circ} \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} = \text{Densidad deseada} \times \frac{100}{P} \times \frac{100}{PG} \times \frac{100}{CP} \times \frac{1}{CA} = 650 \times \frac{100}{98} \times \frac{100}{90} \times \frac{100}{90} =$$

$$818,84 \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} = 8188460 \frac{\text{semillas}}{\text{ha}}$$

$$\text{kg} \frac{\text{semilla}}{\text{ha}} = 8188460 \frac{\text{semillas}}{\text{ha}} \times \text{peso de 1000 semillas} = 27,84 \text{ kg/ha}$$

○ Marco de siembra:

Para este cálculo necesitamos saber la distancia entre líneas y las semillas por m²

- Semillas/m²: 818,84
- Distancia entre líneas: 12 cm

$$\begin{aligned} \text{Distancia entre semillas} &= N^{\circ} \frac{\text{semillas}}{\text{m}^2} \times \text{distancia entre líneas} \\ &= 818,84 \times 0,12 = 98,26 \text{ semillas/m} \end{aligned}$$

$$\text{Distancia entre semillas} = \frac{1}{98,26} = 0,0101 \text{ cm}$$

Por lo tanto, el marco de siembra será 12 x 1 (cm).

4. FERTILIZACIÓN

4.1. Introducción

A la hora de establecer cuanto y como vamos a abonar un cultivo es importante tener en cuenta una serie de parámetros para tomar la mejor decisión posible, optimizando así el gasto en abono y obteniendo las producciones que se esperan.

Para calcular las necesidades que tiene el cultivo, la dosis de abonado que necesita y el número de incorporaciones que deberán realizarse, antes debemos conocer:

- Las características edafológicas del suelo
- Las extracciones del cultivo
- Los residuos o aportaciones que ha dejado el cultivo precedente

4.2. Proceso del método del balance

Este método como su propio nombre indica consiste en realizar un balance entre las aportaciones y las pérdidas cuya diferencia será compensada incorporando fertilizantes.

Como ya hemos comentado anteriormente, en primer lugar, tendremos que conocer una serie de parámetros tales como las necesidades NPK del cultivo y cada uno de sus componentes (grano, residuo...) para llegar al objetivo productivo previsto y las características edafológicas del suelo.

El análisis edafológico del suelo de la parcela es el siguiente:

Tabla 1. Características edafológicas de la parcela

Características del suelo										
Textura	MO(%)	da(t/m3)	K ₂ (%)	PenMO	Ken MO	NenMO	pH	CE(dS/m)	P(olsen)(mg/Kg)	K(mg/Kg)
Arcillo-limosa	0,85	1,55	1,2	1,25	1,2	2,6	7,8	0,46	21	198

Para calcular el balance, el procedimiento a seguir consistirá en la resta de estas necesidades previamente multiplicadas por los factores de ajuste del P y K pertinentes y los aportes de materia orgánica, residuos y aguas de riego (para el N) y de lluvia.

Otros factores a tener en cuenta:

- Índice CAU, su valor es de 0,8. Se utiliza para el cálculo de las necesidades finales de N, en donde se tendrán que dividir las necesidades calculadas previamente en el balance entre el valor del CAU.
- El factor de mineralización de los aportes d generados por los residuos del cultivo precedente es del 30%.
- A continuación, están los factores de ajuste del P y K, estos se han calculado a partir de los valores del pH y de la textura del suelo. Los valores de los factores de ajuste son de 1 para el K y 1,1 para el P.

Las tablas empleadas para el cálculo de los factores de ajuste son las siguientes:

Tabla 2. Fósforo asimilable en el suelo método Olsen

	Muybajo	Bajo	Normal	Alto	Muyalto
Arenoso	0-9	10-20	21-40	41-60	>60
Franco	0-10	11-25	26-45	46-70	>70
Arcilloso	0-11	12-30	31-50	51-80	>80

Tabla 3. Factores de ajuste para necesidades de fósforo

	Muybajo	Bajo	Normal	Alto	Muyalto
pH<5.5	1.9	1.7	1.3	0.7	0.5
pH<6.5	1.8	1.4	1.1	0.5	0
pH<7.5	1.5	1.3	0.9	0.3	0
pH<8.5	1.7	1.5	1.1	0.5	0.3
pH>8.5	1.9	1.7	1.3	0.8	0.5

Tabla 4. Potasio asimilable en el suelo

	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Arenoso	0-78.2	78.2-156.4	156.5-234.6	234.7-391	391.1-625.7
Franco	0-97.8	97.8-195.6	195.7-293.2	293.3-438.7	438.8-732
Arcilloso	0.117.2	117.2-234.4	234.5-352	352.1-536.5	536.6-938.4

Tabla 5. Factores de ajuste para necesidades de potasio

	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto
Arenoso	1.4	1.2	1.1	0.7
Franco	1.3	1.2	1	0.6
Arcilloso	1.2	1.1	0.8	0.4

- Pérdidas causadas por lixiviación

Las pérdidas de las aplicaciones minerales causadas por la lixiviación han sido estimadas en 10% por lo que habrá que aportar un exceso del 10% de nitrógeno cuando incorporemos el abono.

- Aportaciones obtenidas por el agua de riego y de lluvia

Si el agua de riego posee una cantidad significativa de nitratos esta puede generar unos aportes de nitrógeno a tener en cuenta a la hora de realizar el abonado. Basándonos en el análisis de agua de riego que realizamos y cuyos datos se encuentran recogido en el anejo I. Sabemos que el agua de riego que se utilizará en nuestra parcela tiene 12,2 mg/l de NO₃.

Los aportes de N se calcularán de la siguiente manera:

Para ver la cantidad de N que tiene un litro de agua en mg/L necesitamos emplear factores de conversión una vez sabemos los pesos moleculares del N y el NO₃.

$$mg \frac{N}{L} = 12,2 NO^{-3} \times (14,01 mg N / 62 mg NO_3) = 2,75 mg N / L$$

Por lo tanto, una vez sabemos esto y habiendo calculado las necesidades hídricas de cada cultivo en el anejo VIII podemos calcular las cantidades totales de N que se aportan a partir del agua de riego.

$$N \text{ agua de riego (kg/ha)} = \text{Aportes de agua de riego (m}^3/\text{ha año)} \times N \text{ mg/L} \times 1/1000$$

Tabla 6. Nitrógeno que aporta el agua de riego

	Alfalfa	Trigo	Colza	Remolacha
Volumen agua de riego (m³/ha)	6.160	2.400	1335	7.020
Cantidad de N(Kg/ha)	16,94	6,6	3,6	19,305

En el cultivo de alfalfa equivale a los riegos aportados para 5 cortes. En lo referente al primer año del cultivo, son 3.267 m³/ha y 6,86 Kg/ha de N.

En cuanto a el agua de lluvia estimamos unos aportes de 6 kg/ha de N, teniendo en cuenta que sea un año con unas precipitaciones que se encuentren de la media.

- Aportaciones obtenidas por el cultivo precedente

Estos aportes son generados a partir de la descomposición de la MS que formaba parte del cultivo anterior.

En la tabla que vemos a continuación podemos observar las cantidades de MS, P₂O₅, K₂O, N y el índice de cultivo de los cultivos que forman parte de la rotación que se llevará a cabo.

Tabla 7. Índices de cosecha contenidos de MS, N, P₂O₅, K₂O de los cultivos

Cultivo		IC (%)	%deMS	%N	%P ₂ O ₅	%K ₂ O
Alfalfa	Cosecha	90	90	2,5	0,8	1,8
	Residuo	90	90	2,5	0,25	1,9
Trigo	Cosecha	45	87	2,1	0,96	0,61
	Residuo	45	89	0,65	0,14	1,43
Colza	Cosecha	45	90	2,90	1,5	0,9
	Residuo	45	80	0,9	0,5	3,2
Remolacha	Cosecha	60	21	0,9	0,19	0,48
	Residuo	60	25	1,7	0,36	0,72

Para el cultivo de la alfalfa estimamos un valor de nitrogenado fijado del 90% ya que el *Rhizobium* genera una fijación de nitrógeno atmosférico.

A continuación, será necesario calcular las extracciones que ha generado el cultivo de cada elemento en el suelo.

La forma para calcularlo consiste en multiplicar la cantidad de MS producida por el elemento que se desee calcular.

-Extracciones de nitrógeno:

$$Ext. nitrógeno = P. media \times (\% M.S.) \times \left(\frac{N}{100}\right)$$

-Extracciones de fósforo:

$$Ext. fósforo = P. media \times (\% M.S.) \times \left(\frac{P_{2O_5}}{100}\right)$$

- Extracciones de potasio:

$$Ext. potasio = P. Media \times (\% M.S.) \times \left(\frac{K_2O}{100}\right)$$

o Aportaciones obtenidas de la M.O.

Se han calculado los aportes minerales que se obtienen a partir de la materia orgánica para los primeros 40 cm del suelo.

La fórmula empleada para ello es la siguiente:

$$NPK mineralizado por M.O. = 0,4 \times superficie \text{ en } m^2 \times d.a. (t/m^3) \times p (m) \times M.O. (\%) \times NPK \text{ en la } M.O. (\%) \times K_2 \times 0,75 \times 1000$$

En donde:

- Superficie=1ha=10.000m²
- da=Densidad aparente=1,35t/m³
- p=Profundidad=0,4m
- MO=Nivel de materia orgánica del suelo=1,35%
- NPK=Contenido medio de Nitrógeno(N), Fósforo(P₂O₅)y Potasio(K₂O)en la materia orgánica.2,2%,1,45%y1.25% respectivamente
- K₂=Coeficiente de mineralización anual=1,5
- %de mineralización que se aprovecha=75%ya que los cultivos no se encuentran todo el año en el suelo (exceptuando el cultivo de alfalfa)

Por lo tanto, el valor del nitrógeno que proviene de la M.O. será:

$$N(M.O.) = 0,4 \times 10.000m^2 \times 1,35 t/m^3 \times 0,4 \times 0,015 \times 0,022 \times 0,016 \times 0,75 \times 1000 kg/t = 8,55 kg/ha$$

El valor del fósforo proveniente de la M.O. será:

$$P_2O_5(M.O.) = 0,4 \times 10.000m^2 \times 1,35 t/m^3 \times 0,4 \times 0,015 \times 0,0145 \times 0,016 \times 0,75 \times 1000 kg/t = 5,64 kg/ha$$

El valor del potasio proveniente de la M.O. será:

$$K_2O (M.O.) = 0,4 \times 10.000m^2 \times 1,35 t/m^3 \times 0,4 \times 0,015 \times 0,0125 \times 0,016 \times 0,75 \times 1.000 kg/t = 4,86 kg/ha$$

Tabla 8. Aportaciones minerales de la M.O.

Aportaciones minerales de la M.O	Kg/hadeN	Kg/hadeP2 O5	Kg/hadeK 2O
	8,55	5,64	4,86

4.3. Cálculo de fertilización NPK por cultivo

Como ya hemos visto anteriormente, el cálculo de la cantidad de residuo que se ha generado a partir del cultivo precedente se realiza multiplicando el índice de cultivo por la producción media esperada.

A continuación, para calcular las extracciones de fósforo, nitrógeno y potasio de la cosecha y el residuo se deben multiplicar la producción en MS del cultivo por elemento químico en cuestión que se desee.

$$\text{Extracciones} = P. media \times (\% M.S./100) \times (\text{Elemento químico}/100)$$

Las extracciones totales son el resultado de la suma de las extracciones del residuo y de la cosecha en cada cultivo.

Por último para el cálculo del balance, se restan de las necesidades del cultivo todos los aportes que hemos visto anteriormente (agua de riego y lluvia, mineralización de la M.O., residuo del cultivo precedente y en el caso del cultivo de la alfalfa tener en cuenta que el 90% de sus necesidades ya están cubiertas gracias al aporte de nitrógeno atmosférico que obtiene a partir de la simbiosis con el *Rhizobium*).

4.3.1. Trigo

La producción esperada de trigo en régimen de regadío es de 5000 kg/ha, el cultivo que lo precede en la rotación es la alfalfa.

- o Balance para el cultivo del trigo:

Tabla 9. Balance de nitrógeno para trigo

BALANCE DE NITRÓGENO (incorporando el residuo de alfalfa)						
Necesidades(kg/ha)		Lluvia y riego(Kg/ha)	Mat.Org(kg/ha)	Lixiviado	Residuos(kg/ha)	Fertilizante(kg/ha)
P.Medi	126,7	6,6	8,55	10%	25	183

Tabla 10.
Balance de
potasio
trigo

para

Tabla 11. Balance de fósforo para trigo

BALANCE DE FÓSFORO (incorporando el residuo de alfalfa)					
Necesidades(kg/ha)		Mat.Org(kg/ha)	Residuos(kg/ha)	Factordeajuste	Fertilizante(kg/ha)
P.Media	49,4	5,64	8	1,1	69,3

BALANCE DE POTASIO (incorporando el residuo de alfalfa)					
Necesidades(kg/ha)		Mat.Org(kg/ha)	Residuos(kg/ha)	Factordeajuste	Fertilizante(kg/ha)
P.Media	104,3	4,86	18	1	126

4.3.2. Colza

La producción esperada de colza en régimen de regadío es de 4500 kg/ha, el cultivo que lo precede en la rotación es el trigo.

- Balance para el cultivo de la colza:

Tabla 12. Balance de nitrógeno para colza

BALANCE DE NITRÓGENO (incorporando el residuo de trigo)						
Necesidades(kg/ha)		Lluvia y riego(Kg/ha)	Mat.Org(kg/ha)	Lixiviado	Residuos(kg/ha)	Fertilizante(kg/ha)
P.Medi	163,17	3,6	8,55	10%	9	202,86

Tabla 13. Balance de fósforo para colza

BALANCE DE FÓSFORO (incorporando el residuo de trigo)					
Necesidades(kg/ha)		Mat.Org(kg/ha)	Residuos(kg/ha)	Factordeajuste	Fertilizante(kg/ha)
P.Media	86,15	5,64	2	1,1	103,17

Tabla 14.

Balance de potasio para colza

BALANCE DE POTASIO (incorporando el residuo de trigo)					
Necesidades(kg/ha)		Mat.Org(kg/ha)	Residuos(kg/ha)	Factordeajuste	Fertilizante(kg/ha)
P.Media	199	4,86	16	1	219,86

4.3.3. Remolacha

La producción esperada de remolacha en régimen de regadío es de 100.000 kg/ha, el cultivo que lo precede en la rotación es la colza.

- Balance del cultivo de la remolacha:

Tabla 17. Balance de nitrógeno para remolacha

BALANCE DE NITRÓGENO (incorporando todo el residuo de colza)						
Necesidades(kg/ha)		Lluvia y riego(Kg/ha)	Mat.Org(kg/ha)	Lixiviado	Residuos(kg/ha)	Fertilizante(kg/ha)
P.Medi	472,3	19,30	8,55	10%	25	577

Tabla 18. Balance de fósforo para remolacha

BALANCE DE FÓSFORO (incorporando el residuo de colza)					
Necesidades(kg/ha)		Mat.Org(kg/ha)	Residuos(kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante(kg/ha)
P.Media	99,9	5,64	8	1,1	124,89

Tabla 19. Balance de potasio para remolacha

BALANCE DE POTASIO (incorporando el residuo de colza)					
Necesidades(kg/ha)		Mat.Org(kg/ha)	Residuos(kg/ha)	Factordeajuste	Fertilizante(kg/ha)
P.Medía	220,8	4,86	19	1	244,66

4.3.4. Alfalfa

La producción esperada de alfalfa varía según el año en el que se encuentre en nuestro caso estará 5 años sobre el terreno, el cultivo que lo precede en la rotación es la remolacha.

El primer año se llevan a cabo 3 cortes y el resto de los años hasta el quinto se realizan 4 cortes. Se ha estimado una producción por cada corte de tal manera que podamos tener el dato de la producción esperada anual que tendrá el cultivo.

A continuación, aparecen recogidos en una tabla los datos de producción anual esperada en kg secos.

AÑO	PRODUCCIÓN DE COSECHA (kg/ha)
1º	3400x 3=10200
2º	3385x4= 13540
3º	3385x4= 13540
4º	3220x4= 12880
5º	3100x4= 12400

Tabla 20. Producciones esperadas de alfalfa

Como se va a transportar húmeda, debemos calcular los kg/ha con una humedad del 18%

AÑO	COSECHA TRANSPORTADA (kg/ha)
1º	3649x3=10947
2º	3633x4=14532
3º	3633x4=14532
4º	3455x4=13820
5º	3326x4=13304

Tabla 21. Producciones esperadas alfalfa incluyendo la humedad

○ Balance del cultivo de la alfalfa:

Tabla 22. Balance nitrógeno alfalfa

BALANCE DE NITRÓGENO (incorporando todo el residuo de remolacha)							
Necesidades(kg/ha)	Lluvia y riego(Kg/ha)	Mat.Org(kg/ha)	Lixiviado	Simboisis	Residuos(kg/ha)	Fertilizante(kg/ha)	
P.Medi a	229,5	16,94	8,55	10%	215	10	-18

Tabla 23. Balance fósforo alfalfa

BALANCE DE FÓSFORO (incorporando el residuo de remolacha)					
Necesidades(kg/ha)	Mat.Org(kg/ha)	Residuos(kg/ha)	Factordeajuste	Fertilizante(kg/ha)	
P.Media	73,44	5,64	4	1,1	91,38

BALANCE DE POTASIO (incorporando el residuo de remolacha)					
Necesidades(kg/ha)	Mat.Org(kg/ha)	Residuos(kg/ha)	Factordeajuste	Fertilizante(kg/ha)	
P.Media	165,2	4,86	20	1	190,1

BALANCE DE NITRÓGENO (incorporando todo el residuo de remolacha)							
Necesidades(kg/ha)	Lluvia y riego(Kg/ha)	Mat.Org(kg/ha)	Lixiviado	Simbiosis	Residuos(kg/ha)	Fertilizante(kg/ha)	
P.Medi a	304,65	16,94	8,55	10%	275	10	-10

BALANCE DE FÓSFORO (incorporando el residuo de remolacha)					
Necesidades(kg/ha)	Mat.Org(kg/ha)	Residuos(kg/ha)	Factordeajuste	Fertilizante(kg/ha)	
P.Media	97,5	5,64	4	1,1	117,85

BALANCE DE POTASIO (incorporando el residuo de remolacha)					
Necesidades(kg/ha)		Mat.Org(kg/ha)	Residuos(kg/ha)	Factordeajuste	Fertilizante(kg/ha)
P.Media	219,35	4,86	20	1	244,21

4.3.5. Resumen de las necesidades

A continuación, podemos observar una tabla resumen de las necesidades de abonado de cada cultivo.

Tabla 15. Resumen necesidades de abonado

	Nitrógeno(Kg/ha)	Fósforo(Kg/ha)	Potasio(Kg/ha)
Trigo	183	69,3	126
Colza	202,86	103,17	219,86
Remolacha	577	124,89	244,66
Alfalfa 1er año	-18	91,38	190,1
Alfalfa año medio	-10	117,85	244,21

5. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

La aparición de malas hierbas, plagas o enfermedades compite directamente con el cultivo, poniendo en riesgo la producción esperada.

Por ello resulta de gran importancia, en primer lugar, realizar unas correctas labores culturales para prevenir aparición de malas hierbas y ciclos de plagas y en segundo lugar realizar un seguimiento correcto del cultivo y aplicar los tratamientos fitosanitarios pertinentes para evitar posibles problemas.

Realizar un buen seguimiento del cultivo ayuda a proveer o darse cuenta pronto de la aparición de malas hierbas o plagas y enfermedades y de esta manera actuar rápido para que el tratamiento sea más efectivo y utilicemos menores dosis con el consiguiente ahorro que esto supone.

5.1. Plagas

○ **Trigo:**

- Zabro, *Zabrustenebroides*Goeze
- Gusanos de alambre, *Agriotes*sp.
- Pulgones de espiga, *Sitobionavenae* F.
- Mosquito del cereal, *Mayetiola destructor* Say
- Trips del trigo, *Haplothripstritci*
- Nefasia, *Cnephasiapumicana*Zeller
- Tronchaespigas del cereal, *Calamobiusfilum*Rossi
- Chinchas de los cereales, Garrapatillo, *Aeliarostrata*
- Gorgojo, *Sitophilusgranarius*

○ **Colza:**

- Pulgones, *Brevicorynebrassicae*
- Meligethes, *Meligethes*sp.
- Gorgojo de las silicuas, *Ceutorrhynchusassimilis*
- Gorgojo del tallo, *Ceutorrhynchusnapi*
- Mosquitos de la colza, *Dasyneurabrassicae*

○ **Remolacha:**

- Pulgón negro, *Aphisfabae*
- Gusano del alambre, *Agriotes*spp.
- Pulgón verde, *Myzuspersicae*
- Nemátodo formador de quistes, *Heteroderaschachtii*
- Pulguillas, *Chatecnematibialis*

- **Alfalfa:**
 - Pulguilla, *Siminturusviridis*
 - Pulgones, *Aphismedicaginis*
 - Gusano verde, *Phytonomusvariabilis*
 - Gusano negro, *Colaspidermaatrum*
 - Apión, *Apionpisi*
 - Chinche de la alfalfa, *Nezaravidula*
 - Gardama, *Laphigma exigua*
 - Rosquilla o gusano gris, *Prodenialitura*

5.2. Malas hierbas

A continuación, podemos observar una lista de las especies arvenses que podemos encontrar en la zona en la que se llevará a cabo el proyecto:

- **Gramíneas:**
 - Vallico, *Lolium perenneL.*
 - Avena loca, *Avena fatua L.*
 - Bromo, *Bromusmadritensis L.*
 - Pasto dentado, *Echinochloa cruz-galli*
 - Grama, *Cynodondactylon L.*

- **Compuestas:**
 - Centaurea, *Centaurea cyanus*
 - Magarza, *Anthemisarvensis*
 - Cardo mariano, *Silybummarianum*
 - Cardo santo, *Cnicumbendictus*
 - Cardo cundidor, *Cirsium arvense*

- Papaveráceas:
 - Fumaria, *Fumaria officinalis* L.
 - Amapola, *Papaverrhoeas* L.

- Brasicáceas:
 - Zurrón de pastor, *Capsellabursa-pastoris* Moench
 - Mostaza de campo, *Sinapisarvensis*

- Amarantáceas:
 - Cenizo, *Chenopodium álbum* L.
 - Rascaviejas, *Salsolakali* L.

5.3. Enfermedades

- Trigo:
 - Royas, *Pucciniaspp*
 - Septoria, *Septoriaspp*
 - Rincosporiosis, *Rhynchosporiumsecalis*
 - Oídio del trigo, *Blumeriagraminis*

- Colza:
 - Phoma, *Phomalingam*
 - Esclerotinia, *Sclerotiniasclerotiorum*
 - Alternaria
 - Oidio

○ **Remolacha:**

- BMYV
- Cercospora, *Cercosporabeticola*
- Mal vinoso, *Rhizoctoniaviolacea*
- Mildiu, *Peronosporafarionsa*
- Oidio, *Erysiphebetae*
- Alternaria
- Pie negro, *Aphanomycescochlioides*
- Phoma, *Phomabetae*

○ **Alfalfa:**

- Verticilosis, *Verticilium albo-atrum*
- Podredumbre blanca, *Sclerotinatrifoliorum*
- Mildiu de la alfalfa, *Peronosporatrifoliorum*
- Oídio de la alfalfa, *Erysiphepolygoni*
- Mal vinoso, *Rhizoctoniaviolacea*

5.4. Tratamientos a implementar

Todos los herbicidas, insecticidas, fungicidas que se utilicen en las aplicaciones fitosanitarias deberán estar debidamente registrados en el RETO del Ministerio de Agricultura. Además, cada producto por normativa tiene asociadas unas dosis máximas en las aplicaciones que deben ser respetadas. La información acerca del uso, características y manipulación del producto queda recogida en una etiqueta que lleva dicho producto en el envase que lo contiene.

Es de obligatorio cumplimiento que toda persona que manipule o haga uso de los productos fitosanitarios este en posesión de un carnet de aplicador de fitosanitarios de nivel básico.

5.4.1. Trigo

Tabla 16. Fitosanitarios para el trigo

Materia activa	Objetivo	Dosis
Florasulam 5% 50 g/l	Dicotiledóneas	0,2 l/ha
Pinoxaden 6,2% 60 g/l	Monocotiledóneas	1 l/ha
Mojante Adigor		1 l/ha
Deltametrin 2,5%	Plagoinsectos	0.3l/ha
Prothioconazol 15%	Fungicida	1 l/ha

5.4.2. Colza

Tabla 17. Fitosanitarios para colza

Materia activa	Objetivo	Dosis
Metazachloro-50	Dicotiledóneas	2l/ha
Quizalofop p-etil-10	Monocotiledóneas	1,25 l/ha
Mojante Adigor		1 l/ha
Lambda cihalotrin-10	Plagoinsectos	0.2l/ha
Mancozeb-35	Fungicida	2,5 g/l

5.4.3. Remolacha

La remolacha azucarera es un cultivo que requiere un mayor número de cuidados respecto a malas hierbas, plagas y enfermedades que el resto de los cultivos que conforman la rotación.

Por lo que será necesario realizar dos aplicaciones, una de pre emergencia y otra de post emergencia.

- **Tratamiento pre emergencia:**

Tabla 18. Tratamiento pre para remolacha

Materia activa	Dosis
Clopiralida72%	200 g/ha
Etofumesato50%	1 l/ha(max. 1 kg/ha cada 3 años)

- **Tratamiento post emergencia:**

Tabla 19. Tratamiento post para remolacha

Materia activa	Dosis
Fenmedifan16 % SE	1,5 l/ha
Metamitrona70%	1 l/ha
Metiltriflurosulfuron50%	30 g/ha (120 g porciclo de cultivo)

5.4.4. Alfalfa

En el caso de la alfalfa lo óptimo a la hora de realizar las aplicaciones de producto fitosanitario es hacerlo cuando el cultivo se encuentra en la parada invernal ya que de esta manera el herbicida apenas afectará a la planta y esta podrá continuar con un desarrollo normal.

Tabla 20. Fitosanitarios para alfalfa

Materia activa	Malas hierbas	Dosis
Imazamox 4%	Malas hierbas anuales en post emergencia	1.25 l/ha
Quizalofop-p-etil 5%	Gramíneas anuales y perennes	2 l/ha
Tifensulfuron-metil50%	Dicotiledóneas	30g/ha

6. MAQUINARIA DE LA EXPLOTACIÓN

A continuación, podemos observar un desglose de la maquinaria de la que dispone el agricultor en la explotación y la maquinaria que no tiene en propiedad y debe alquilar o contratar para que realicen la labor pertinente.

- Maquinaria en propiedad:

- Tractor doble tracción 180 CV
- Remolque 2 ejes basculante 16 t
- Arado de vertedera reversible 4 cuerpos 4 m
- Chisel 5 m
- Rastra 3 m
- Cultivador 4 m
- Sembradora neumática 4 m con 8 botes
- Segadora forraje 3 m
- Hilerador de 14 soles en V (anchura de trabajo 6 m)
- Pulverizador 16 m 1800 l
- Abonadora 24 m 2500 Kg
- Aricador 3 m
- Sembradora de precisión 4 m
- Hilerador 6 m
- Rodillo 6 m
- Subsolador 3 púas

- Maquinaria alquilada:

- Cosechadora para el cereal
- Recolección del forraje y traslado a la planta deshidratadora.
- Recolección de la remolacha y traslado hasta la fábrica.

6.1. Utilización y rendimiento de la maquinaria

Existen una serie de parámetros que se utilizan para calcular los rendimientos del trabajo que realiza la maquinaria en función de su uso. Podemos verlos detallados a continuación.

6.1.1. Capacidad de trabajo teórica (CTT)

La capacidad de trabajo teórica es un parámetro que sirve para calcular la superficie trabajada en una teniendo en cuenta la anchura del apero y la velocidad de avance mientras se realiza la labor. Semide en ha/h la fórmula para calcularla es la siguiente:

$$CTT = (a \cdot v) / 10$$

Donde:

a: anchura de trabajo (m)

v: velocidad de trabajo (km/h)

6.1.2. Capacidad de trabajo real (CTR)

Mediante este parámetro se calcula la superficie de tierra que es posible trabajar sabiendo que la eficiencia de trabajo no es completa, debido a las pérdidas que se generan en maniobras, ajustes y reparaciones en la máquina, carga de la máquina y transporte de la misma al lugar donde se efectuará la labor, etc.

$$\text{CTR} = \text{CTT} * e$$

En donde,

e: eficiencia de trabajo

6.1.3. Tiempo de trabajo real

Este parámetro calcula el tiempo empleado en trabajar una hectárea de terreno. Se mide en h/hayse calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{TTR} = 1/\text{CTR}$$

6.1.4. Tiempo total

Este parámetro indica la cantidad de horas que se utiliza una máquina en una explotación. Se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$\text{TT} = \text{TTR} * n^{\circ} \text{ hectáreas}$$

6.2. Uso de la maquinaria en la nueva rotación

En este apartado se estudiará el uso que se hará de la maquinaria en la nueva rotación que se implementará en la explotación en régimen de regadío.

- Uso de la maquinaria por cultivo:

o Trigo:

Tabla 21. Uso de la maquinaria para el trigo

Labor o apero	Época	Anchura de trabajo (m)	Velocidad de trabajo (Km/h)	CTT (ha/h)	Eficiencia (%)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Superficie (ha)	TT (h)
Chisel	Octubre	5	7	3.5	80	2.8	0.36	18	6.43
Abonado	Octubre	24	15	36	75	27	0.04	18	0,72
Cultivador	Noviembre	4	7	2.8	75	2.1	0.48	18	8.57
Rastra	Noviembre	3	10	3	80	2.4	0.42	18	7,56
Siembra	Noviembre	4	12	3.6	75	2.7	0.37	18	6,66
Pulverizador	Marzo	16	15	24	75	18	0.06	18	1,08
Abonado	Marzo	24	15	36	75	27	0.04	18	0,72
Pulverizador	Junio	16	15	24	75	18	0.06	18	1,08
Cosecha	Julio	7.5	4.5	33.75	75	25.3	0.04	18	0.72

○ Colza:

Tabla 22. Uso de la maquinaria para colza

Labor o aperi	Mes	Anchura de trabajo (m)	Velocidad de trabajo (Km/h)	CTT (ha/h)	Eficiencia (%)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Superficie (ha)	TT (h)
Vertedera	Agosto	4	6	2.4	80	1.92	0.52	18	9.38
Abonado	Septiembre	24	15	36	75	27	0.04	18	0.72
Cultivador	Septiembre	4	7	2.8	75	2.1	0.48	18	8.57
Rastra	Septiembre	3	10	3	80	2.4	0.42	18	7.56
Siembra	Septiembre	3	12	3.6	75	2.7	0.37	18	6.66
Pulverizador	Octubre	16	15	24	75	18	0.06	18	1.08
1º Abonado	Febrero	24	15	36	75	27	0.04	18	0.72
2º Abonado	Marzo	24	15	36	75	27	0.04	18	0.72
Pulverizador	Abril	16	15	24	75	18	0.06	18	1.08
Cosecha	Julio	7.5	4.5	33.75	75	25.3	0.04	18	0.72

○ Remolacha:

Tabla 23. Uso de la maquinaria para remolacha

Labor o aperi	Mes	Anchura trabajo (m)	Velocidad trabajo (Km/h)	CTT (ha/h)	Eficiencia (%)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Superficie (ha)	TT(h)
Vertedera	Octubre	4	6	2.4	80	1.92	0.52	18	9.38
Chisel	Enero	5	7		80			18	6.43
Abonado defondo	Febrero	24	15	36	75	27	0.04	18	0.72
Cultivador	Febrero	4	7	2.8	75	2.1	0.48	18	8.57
Rastra	Febrero	3	10	3	80	2.4	0.42	18	7.56
Siembra	Marzo	4	4	1.6	75	1.2	0.83	18	14.94
Tratamiento pre-emergencia	Marzo	16	15	24	75	18	0.06	18	1.08
1º Abonado obertera	Abril	24	15	36	75	27	0.04	18	0.72
Tratamiento post-emergencia	Mayo	16	15	24	75	18	0.06	18	1.08
2ºtratamiento post-emergencia	Mayo	16	15	24	75	18	0.06	18	1.08
2º abonado obertera	Junio	24	15	36	75	27	0.04	18	0.72
Cosecha	Noviembre	3	5	1.5	70	1.05	0.95	18	17.1

○ Alfalfa:

En el cultivo de la alfalfa las labores de preparación del terreno y la siembra solo se realizan el primer año y los siguientes años que permanezca el cultivo en la parcela sólo se llevarán a cabo labores de siega del pasto y aplicación de tratamientos fitosanitarios.

Tabla 24. Uso de maquinaria para alfalfa

Labor o apero	Mes	Anchura trabajo (m)	Velocidad trabajo (Km/h)	CTT (ha/h)	Eficiencia (%)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Superficie (ha)	TT(h)
Subsolado	Agosto	3	5	1.5	75	1.13	0.89	18	16.02
Chisel	Septiembre	5	7	3.5	80	2.8	0.36	18	6.43
Abonado fondo	Septiembre-octubre	24	15	36	75	27	0.04	18	0.72
Cultivador	Septiembre	4	7	2.8	75	2.1	0.48	18	8.57
Rastra	Septiembre	3	10	3	80	2.4	0.42	18	7.56
Siembra	Octubre	3	12	3.6	75	2.7	0.37	18	6.66

Tabla 25. Uso de maquinaria para alfalfa

Labor o apero	Mes	Anchura Trabajo (m)	Velocidad trabajo(Km/h)	CTT (ha/h)	Eficiencia (%)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Superficie (ha)	TT(h)
Pulverizador	Enero	16	15	24	75	18	0.06	18	1.08
Siega 1eraño(x3)	Mayo, julio,septiembre	3	15	4.5	75	3.4	0.3	18	5.4x3 = 16.2
Hilerado 1eraño (x3)	Mayo, julio,septiembre	6	10	6	80	4.8	0.21	18	3.75x3 = 11.25
Siegaresto años (x4)	Mayo,julio septiembre	3	15	4.5	75	3.4	0.3	18	5.4x4 = 21.6
Hilerado resto años(x4)	Mayo,julio,septiembre	6	10	6	80	4.8	0.21	18	3.75x4 = 15

○ Transporte de cosechas:

Para realizar el cálculo del tiempo total invertido en el transporte de cosechas en necesario conocer una serie de datos previos que podemos ver a continuación:

- Capacidad de la tolva: 10.000 litros
- Velocidad de descarga: 100 l/s
- Tiempo de descarga de tolva: 10 s
- Carga máxima del remolque: 18.000 kg
- Carga máxima tolva: 6.000 kg
- Velocidad transporte del remolque vacío: 35 km/h
- Velocidad transporte del remolque lleno: 20 km/h
- Distancia al almacén: 2,5 km
- Transporte de remolacha remolque vacío: 30 km/h
- Transporte remolacha remolque lleno: 15 km/h
- Carga máxima tolva remolacha: 15.000 kg
- Distancia a punto de encuentro remolacha: 250 m

Tabla 26. Transporte de las cosechas

	Producción (Kg/ha)	Producción total (Kg)	Nº de descargas	Nº remolques	Nº viajes (ida y vuelta)	Tiempo transporte
Trigo	5.000	90.000	15	5	10	1h
Colza	4.500	81.000	14	5	10	1h
Remolacha	100.000	1.800.000	120	100	200	2,49.h
Alfalfa	x	X	x	x	x	x
					Total	4,49h

A este tiempo calculado anteriormente hay que añadirle un porcentaje adicional ya que también se usa para otros menesteres, ese porcentaje es del 40 % del uso empleado en el transporte de la cosecha por lo que se estima un uso total del remolque de: **6,3h**.

- Uso de tractor:
 - Trigo: 33,54 h
 - Colza: 37,21 h
 - Remolacha: 52,28 h
 - Alfalfa (5 años): 220,89 h
 - Horas totales: **343,92 h**

7. ANÁLISIS DE COSTES

Para llevar a cabo el cultivo de esta parcela emplearemos un tractor de 180 CV.

El desglose de los costes es el siguiente:

- Costes fijos:

Son aquellos que son invariables pese al uso y actividad que se le dé a la maquinaria.

Estos a su vez se subdividen en amortización, intereses, seguros e impuestos y garaje.

El término amortización hace referencia al proceso de distribución de un gasto en el tiempo de un valor duradero.

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$A = \frac{(V_0 - V_r)}{n}$$

Siendo:

V_0 = Valor inicial

V_r = Valor residual

n = nº de años de vida útil

Los intereses son índices utilizados para medir la rentabilidad de los ahorros e inversiones, así como el costo de un crédito.

Se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$I = (V_0 + A + V_r) \times \frac{i}{2}$$

Siendo:

i= el interés en tanto por uno, en 2022 tiene un valor del 3%.

En cuanto a los **seguros e impuestos**, en nuestro caso el agricultor deberá pagar el seguro relativo a la circulación para tractores, cosechadoras y sus respectivos remolques de más 750 kg que circulen por vías públicas.

En lo referente a alojamientos y garajes se estima que su valor será del 0,5 al 1%.

o Costes variables:

Son aquellos que se modifican de acuerdo a variaciones del volumen de producción, se trata tanto de bienes como de servicios.

Estos costes los subdividiríamos en los siguientes:

- Coste de combustibles
- Mantenimiento y reparaciones (30% de V_0)
- Coste de lubricantes (10% combustibles)

7.1. Coste de maquinaria autopropulsada

DATOS	Valor inicial €	80.000
	Valor residual (% sobre V_0)	20
	Vida útil (años)	15
	Horas de trabajo anuales (h/año)	344
	Precio del combustible (€/l)	0,67
	Consumo (l/h)	16
	Reparaciones (% sobre V_0)	25
COSTES FIJOS	Amortización	4266,66
	Intereses	1503,99
	Alojamiento	500
	Seguros/impuestos	190
Total costes fijos (€/año)		6460,65
COSTES VARIABLES	Combustible (€/h)	10,72
	Lubricante (€/h)	1,07
	Reparaciones (€/h)	2,01
Total costes variables (€/h)		13,8
Coste horario (€/h)		32,6

Para calcular los costes totales emplearemos la siguiente formula:

- $Costestotales=CT(€/hora)=(CF(€/año)/(horas/año))+CV(€/hora)$

$$Costes\ totales= 6460,65/344+13,8= 32,58$$

7.2. Coste de los aperos

Definimos como apero a aquella máquina o instrumento que necesita de una unidad motorizada para poder darle uso.

El desglose de los costes de los aperos es el siguiente:

- Costes fijos:

-Amortización: $A = \frac{(V_0 - V_r)}{n}$

-Intereses: $I = (V_0 + A + V_r) \times \frac{i}{2}$

-Seguros e impuestos

-Alojamientos (0,5% del V_0)

- Costes variables:

En este caso al no ser máquinas motorizadas, no precisan de combustibles ni lubricantes por lo que todos los costes variables serán del mantenimiento y reparación de los aperos.

Tabla 27. Coste de los aperos

	Valor de adquisición	Valor residual	Vida útil (años)	Horas anuales (h/año)	Amortización	Intereses	Reparaciones	Alojamiento	Seguros	Coste anual	Coste horario
Remolque	8000	1600	20	6,3	320	148,8	120	40	15	643,8	102,2
Pulverizador	10000	2000	15	11,88	533,33	187,99	200	50	12	983,32	82,8
Abonadora	12000	2400	15	6,5	640	225,6	240	60	-	1165,6	179,3
Sembradora de precisión	20000	4000	20	26,64	800	372	300	100	-	1572	59
Arado de vertedera	7000	1400	15	18,76	373,33	131,59	140	35	-	679,92	36,24
Chisel	6000	1200	20	19,3	240	111,6	90	30	-	471,6	24,43
Cultivador	5000	1000	20	34,3	200	93	75	25	-	393	11,45
Hilerador	6000	1200	17	26,25	282,35	112,23	105,88	30	-	530,46	20,21
Rodillo	7000	1400	20		280	130,2	105	35	-	550,5	
Subsolador	3500	700	20	16,02	140	65,1	52,5	17,5	-	275,1	17,17

Coste de labores alquiladas y contratadas a terceros

En esta explotación no se dispone de cosechadora para cereal ni de cosechadora para remolacha, por lo tanto, será necesario contratar a un tercero para que realiza esta labor.

A continuación, podemos observar un listado de los precios estimados por labor contratada:

- Cosecha de cereal y colza: 45 €/ha
- Cosecha de remolacha: 250 €/ha
- Pagos a deshidratadora por recogida y transporte del forraje: 12 €/tn

7.3. Coste de los insumos

En este apartado veremos un desglose del dinero empleado en insumos, entre los cuales podemos distinguir: semillas, tratamientos fitosanitarios y fertilizantes.

○ Fertilizantes:

	Época de aplicación	Complejo NPK	Dosis (Kg/ha)	Precio (€/1000kg)	Total(€/ha)
Remolacha	Fondo	9-18-27(S)	800	370	296+208+101.25 = 605.25
	Cobertera	Urea 46%	700	297	
		NAC27%	450	225	
Colza	Fondo	Superfosfatod e cal	100	170	17+58.3= 75.3
		Sulfatop otásico	110	530	
Trigo	Fondo	12-15-15	600	350	210+67.5= 277
	Cobertera	NAC27	300	225	
Alfalfa	Fondo	9-18-27	700	370	259

Tabla 28. Coste de fertilizantes por cultivo

○ Semillas:

	Remolacha	Colza	Trigo	Alfalfa
Dosis empleada	1.21ud/ha	3kg/ha	173kg/ha	27kg/ha
Precio semilla(€/kg)	257€/ud	5.80	0.18	3.4
Total(€/ha)	310,97	17,4	31,14	91,8

Tabla 29. Coste de semillas

○ Tratamientos fitosanitarios:

	Tratamiento		Dosis	Precio(€/ha)	Total(€/ha)
Remolacha	Preemergencia	Clopiralida 72% S-Metacloro 96% Etofumesato 50%	200 g/ha	58	181,6
			1 l/ha	34	
			0.5l/ha	16	
	(2x)Postemergencia	Fenmedifan16% Metamitrona70% Metiltriflusulfuron 50%	0.5l/ha	21.2	
			0,8l/ha	12.4	
		30 g/ha	40		
Colza	Metazacloro-50 Quizalofop p-etil-10 Adigormojante Lambdacihalotrin-103 Mancozeb-35		2l/ha	70	107
			1,25 l/ha	22	
			0,2 l/ha	12	
			2,5 g/l	3	
Trigo	Florasulam 5%Pinoxaden 6,2% Coadyuvante Deltametrin2,5%		0,1l/ha+1l/ha	72	90
			0.3l/ha	8	
	Protioconazol15%		1 l/ha	10	
Alfalfa	Imazamox 4% Metamitrona 70% Tifensulfuron-metil50%		1.2 l/ha	72	140,5
			1 l/ha	50	
			30g/ha	26.5	

Tabla 30. Coste tratamientos fitosanitarios

En cuanto a la **mano de obra**, se estipula un precio de **9€/h**.

8. RESUMEN DE COSTES

8.1. Costes del trigo

ACTIVIDAD	MAQUINARIA AUTOPROPULSADA						MAQUINARIA				MATERIAS PRIMAS			MANO DE OBRA			COSTETOTAL (€)	COSTE (€/ha)
	Tractor (CV)	Horas	Combust	Lubrica	Mant.YR	TOTAL(€)	Apero	Horas	Mant.YR	TOTAL(€)	Producto	Coste	TOTAL(€)	Horas	Coste	TOTAL(€)		
Alzado	180,00	10,57	20,00	5,00	3,60	302,30		10,57	0,31	3,23				10,57	10,00	105,70	411,24	17,13
	180,00																	
Transporte abono	180,00	0,79	12,86	3,21	3,60	15,54	Remolque	0,79	1,04	0,82				0,79	10,00	7,90	24,26	1,01
	180,00																	
Abonar	180,00	0,96	8,04	2,01	1,67	11,25	Abonadora	0,96	0,81	0,78	ComplejoNPK	210,00	5040,00	0,96	10,00	9,60	5061,62	210,90
Cultivar	180,00	15,23	18,57	4,64	3,60	408,38	Cultivador	15,23	0,32	4,80				15,23	10,00	152,30	565,48	23,56
Rastra	180,00	10,08	15,71	3,93	3,60	234,29	Rastra	10,08	0,16	1,59				10,08			235,88	9,83
Transporte desemilla	180,00	0,79	12,86	3,21	3,60	15,54	Remolque	0,79	1,04	0,82				0,79	10,00	7,90	24,26	1,01
Siembra	180,00	8,88	8,04	2,01	1,67	104,03	Sembradora	8,88	0,72	6,39	Semilla"MARCOPOLO"	32,70	784,80	8,88	10,00	88,80	984,02	41,00
	180,00										Florasulam 1.42% +Pinoxaden7%+ Deltametrin 10%	85,00	2040,00	1,44	10,00	14,40	2072,24	86,34
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97								
	180,00																	
Transporte abono		0,79	12,86	3,21	3,60	15,54	Remolque	0,79	1,04	0,82				0,79	10,00	7,90	24,26	1,01
Abonado		0,96	8,04	2,01	1,67	11,25	Abonadora	0,96	0,81	0,78	NAC27	67,50	1620,00	0,96	10,00	9,60	1641,62	68,40
Fungicida		1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Trebuconazol25%	30,00	720,00	1,44	10,00	14,40	752,24	31,34
Recolección									0,00								1080,00	45,00
Transporte decosecha	180,00	6,48	12,86	3,21	3,60	127,47	Remolque	6,48	1,04	6,71				6,48	10,00	64,80	198,98	8,29
Riego	Generador	233,22	1700,18		400,00									10,00	10,00	100,00	2200,18	91,67
																TOTAL(€)	8.911,14	636,51

Tabla 31. Resumen costes trigo

8.2. Costes de la colza

ACTIVIDAD	MAQUINARIA AUTOPROPULSADA						MAQUINARIA				MATERIAS PRIMAS			MANO DE OBRA			COSTETO	COSTE	
	Tractor(CV)	Horas	Combus	Lubrica	Mant. YRe	TOTAL(€)	Apero	Horas	Mant.YRep.	TOTAL(€)	Producto	Coste(€/ha)	TOTAL(€)	Horas	Coste	TOTAL (€)	€	(€/ha)	
Arar	180,00	26,70	20,00	5,00	3,60	763,62	Arado	26,70	0,54	14,42				26,70	10,00	267,00	1045,04	43,54	
Chisel	180,00	10,57	18,57	4,64	3,60	283,43	Chisel	10,57	0,31	3,23				10,57	10,00	105,70	392,36	16,35	
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Glifosato48%	4,50	108,00	1,44	10,00	14,40	140,24	5,84	
Transporte deabono	180,00	0,79	12,86	3,21	3,60	15,54	Remolque	0,79	1,04	0,82				0,79	10,00	7,90	24,26	1,01	
Abonado	180,00	0,96	8,04	2,01	1,67	11,25	Abonadora	0,96	0,81	0,78	superfosfato cal+sulfato potásico	75,30	1807,20	0,96	10,00	9,60	1828,82	76,20	
Cultivar	180,00	15,23	18,57	4,64	3,60	408,38	Cultivador	15,23	0,32	4,80				15,23	10,00	152,30	565,48	23,56	
Rastra	180,00	10,08	15,71	3,93	3,60	234,29	Rastra	10,08	0,16	1,59							235,88	9,83	
Siembra	180,00	13,44	14,29	3,57	3,60	288,38	Sembradora	13,44	0,86	11,49	Semilla P63LL124	30,60	734,40	13,44	10,00	134,40	1168,68	48,69	
Recolección																	1200,00	50,00	
Transporte decosecha	180,00	2,43	12,86	3,21	3,60	47,80	Remolque	2,43	1,04	2,52				2,43	10,00	24,30	74,62	3,11	
Riego	Generador	664,10	4841,29		400,00									16,00	10,00	160,00	5401,29	225,09	
																	TOTAL (€)	7.044,66	503,19

Tabla 32. Resumen de costes de la colza

8.3. Costes de la remolacha

ACTIVIDAD	MAQUINARIA AUTOPROPULSADA						MAQUINARIA				MATERIAS PRIMAS			MANO DE OBRA			COSTETOTA L (€)	COSTE (€/ha)	
	Tractor(CV)	Horas	mbustib	ubricant	Mant. YRep	TOTAL(€)	Apero	Horas	Mant.YRep.	TOTAL(€)	Producto	Coste(€/ha)	TOTAL(€)	Horas	Coste	TOTAL(€)			
Arar	180,00	26,70	20,00	5,00	3,60	763,62	Arado	26,70	0,54	14,42				26,70	10,00	267,00	1045,04	43,54	
Mini-Chisel	180,00	10,57	18,57	4,64	3,60	283,43	Mini-Chisel	10,57	0,31	3,23				10,57	10,00	105,70	392,36	16,35	
Transporteabono	180,00	0,79	14,29	3,57	3,6	16,95	Remolque	0,9	1,035	0,93				0,79	10,00	7,90		0,00	
Abonadodefondo	180,00	0,96	10,45	2,61	1,67	14,14	Abonadora	0,96	0,81	0,78	complejoNPK	296,00	7109,92	0,96	10,00	9,60	7134,44	297,27	
Cultivar	180,00	15,23	15,71	3,93	3,60	353,99	Cultivador	15,23	0,32	4,80				15,23	10,00	152,30	511,09	21,30	
Rastra	180,00	10,08	14,29	3,57	3,60	216,29	Rastra	10,08	0,16	1,59				10,08	10,00	100,80	318,68	13,28	
Siembra	180,00	20,00	14,29	3,57	3,60	429,14	Sembradora	20,00	0,86	17,10	semilla"Vulcania"	301,17	7234,10	20,00	10,00	200,00	7880,35	328,35	
Tratamiento-pre-emergencia	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	herbicidas	71,78	1724,16	1,44	10,00	14,40	1756,40	73,18	
Transporteabono	180,00	0,79	14,29	3,57	3,60	16,95114	Remolque	0,9	1,04	0,9315				0,79	10,00	7,90	25,78	1,07	
1º Abonado cobertera	180,00	0,96	8,04	2,01	1,67	11,25	Abonadora	0,96	0,81	0,78	Urea46%	208,00	4996,16	0,96	10,00	9,60	5017,78	209,07	
Tratamiento-post-emergencia	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	herbicidas	43,60	1047,27	1,44	10,00	14,40	1079,51	44,98	
2ºtratamiento-post-emergencia	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	herbicidas	43,60	1047,27	1,44	10,00	14,40	1079,51	44,98	
Transporteabono	180,00	0,79	12,86	3,21	3,60	15,54043	Remolque	0,9	1,04	0,9315				0,79	10	7,90		0,00	
2ºAbonado cobertera	180,00	0,96	8,04	2,01	1,67	11,25	Abonadora	0,96	0,81	0,78	NAC27%	101,25	2432,03	0,96	10,00	9,60	2453,65	102,24	
Recolección	R CONTRATADA																	7200,00	300,00
Amontonado	180,00	6,75	12,86	3,21	3,60	132,78	Remolque	6,75	1,04	6,99				6,75	10,00	67,50	207,27	8,64	
Riegos	Generador	881,56	6426,57		400		Generador							24,00	10,00	240,00	7066,57	294,44	
																TOTAL(€)	24.571,96	1755,14	

Tabla 33. Resumen costes remolacha

8.5. Costes de la alfalfa

ACTIVIDAD	MAQUINARIA AUTOPROPULSADA						MAQUINARIA				MATERIAS PRIMAS			MANO DE OBRA			COSTE TOTAL (€)	COSTE (€/ha)	PRODUCCIÓN (tm/ha)	
	Tractor(CV)	Horas	Combust	Lubrican	Mant.YR	TOTAL(€)	Apero	Horas	Mant.YR	TOTAL(€)	Producto	Coste	TOTAL(€)	Horas	Coste	TOTAL(€)				
Subsolado																	1008,00	42,00		
Chisel	180,00	10,57	18,57	4,64	3,60	283,43	Chisel	10,57	0,31	3,23				10,57	10,00	105,70	392,36	16,35		
Transporte abono	180,00	0,79	12,86	3,21	3,6	15,54	Remolque	0,79	1,035	0,82				0,79	10,00	7,90	24,26	1,07		
Abonado de fondo	180,00	0,96	8,04	2,01	1,67	11,25	Abonadora	0,96	0,81	0,78	Complejo NPK	259,00	6216,00	0,96	10,00	9,60	6237,62	259,90		
Cultivar	180,00	15,23	18,57	4,64	3,60	408,38	Cultivador	15,23	0,32	4,80				15,23	10,00	152,30	565,48	23,56		
Rastra	180,00	10,08	15,71	3,93	3,60	234,29	Rastra	10,08	0,16	1,59				10,08	10	100,80	336,68	14,03		
Siembra	180,00	8,88	8,04	2,01	1,67	104,03	Sembradora	8,88	0,72	6,39	Semilla "VICTORIA"	100,00	2400,00	8,88	10,00	88,80	2599,22	108,30		
siega(x3)	180,00	21,33	8,04	2,01	1,67	249,87	Segadora	21,33	0,36	7,68				21,33	10,00	213,30	470,85	19,62		
Hilerado (x3)	180,00	1,20	7,23	1,81	1,67	12,85	Hilerador	1,20	0,18	0,22				1,20	10,00	12,00	25,07	1,04		
Recolección (x3)																	3742,20	155,93	11,55	
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Propizamida 40%+ tifensulfuron metil 50%	82,10	1970,40	1,44	10,00	14,40	2002,64	83,44		
siega(x4)	180,00	28,44	8,04	2,01	1,67	333,16	Segadora	28,44	0,36	10,24				28,44	10,00	284,40	627,80	26,16		
Hilerado (x4)	180,00	1,60	7,23	1,81	1,67	17,14	Hilerador	1,60	0,18	0,29				1,60	10,00	16,00	33,42	1,39		
Recolección (x4)																	4811,40	200,48	14,85	
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Propizamida 40%+ tifensulfuron metil 50%	82,10	1970,40	1,44	10,00	14,40	2002,64	83,44		
siega(x4)	180,00	28,44	8,04	2,01	1,67	333,16	Segadora	28,44	0,36	10,24				28,44	10,00	284,40	627,80	26,16		
Hilerado (x4)	180,00	1,60	7,23	1,81	1,67	17,14	Hilerador	1,60	0,18	0,29				1,60	10,00	16,00	33,42	1,39		
Recolección (x4)																	4811,40	200,48	14,85	
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Propizamida 40%+ tifensulfuron metil 50%	82,10	1970,40	1,44	10,00	14,40	2002,64	83,44		
siega(x4)	180,00	28,44	8,04	2,01	1,67	333,16	Segadora	28,44	0,36	10,24				28,44	10,00	284,40	627,80	26,16		
Hilerado (x4)	180,00	1,60	7,23	1,81	1,67	17,14	Hilerador	1,60	0,18	0,29				1,60	10,00	16,00	33,42	1,39		
Recolección (x4)																	4490,64	187,11	13,86	
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Propizamida 40%+ tifensulfuron metil 50%	82,10	1970,40	1,44	10,00	14,40	2002,64	83,44		
siega(x4)	180,00	28,44	8,04	2,01	1,67	333,16	Segadora	28,44	0,36	10,24				28,44	10,00	284,40	627,80	26,16		
Hilerado (x4)	180,00	1,60	7,23	1,81	1,67	17,14	Hilerador	1,60	0,18	0,29				1,60	10,00	16,00	33,42	1,39		
Recolección (x4)																	4276,80	178,20	13,20	
Riegototal	Generador	3927,40	28630,75		2000,00									110,00	10,00	1100,00	31730,75	1322,11		
																	TOTAL(€)	44.437,26	3174,05	

Tabla 34. Costes de la alfalfa

ANEJO VII: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Alumno. Manuel del Barrio Calleja
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)-E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO VII: ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PROSPECCIONES Y ENSAYOS.....	2
2.1. Prospecciones de campo.....	2
2.2. Ensayos de laboratorio.....	4
3. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA.....	4
4. ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	8
4.1. Perfil y parámetros geotécnicos.....	8
4.2. Cimentación del edificio.....	10
4.2.1. Capacidad portante (carga admisible).....	10
4.2.2. Asientos.....	12
5. CONCLUSIONES.....	14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de los ensayos	3
Tabla 2. Profundidad de rechazo	4

1. INTRODUCCIÓN

A petición de un gabinete de ingeniería, se ha realizado el estudio geotécnico del terreno sobre el que se proyecta construir una caseta de riego.

La parcela investigada es la 10083 del polígono 5 del término municipal de Esguevillas de Esgueva y está situada 2,3 km. al sur del casco urbano de dicha localidad, en el paraje de 'Río Viejo', inmediatamente al sur-este de la carretera VA-140, 30 Km. al noreste de la ciudad de Valladolid. La parcela ocupa una superficie aproximada de 3,2 ha. y en ella se construirá la caseta que ocupará 100 m² (datos obtenidos mediante el visor SIGPAC, PNOA y Catastro).

Los trabajos previos llevados a cabo han consistido en la ejecución de las prospecciones de campo y ensayos de laboratorio necesarios para el reconocimiento de las características litológicas de los diferentes terrenos presentes en la zona de estudio: estructura, disposición, potencia, edad, etc... y de sus características geotécnicas: granulometría, plasticidad, resistencia a compresión, etc..., con el fin de que sirvan de base al estudio geotécnico y emitir las condiciones de cimentación y los posibles problemas constructivos: método de excavación, capacidad portante, asientos, nivel de agua subterránea, impermeabilización, tipo y características de cimentación, etc.

2. PROSPECCIONES Y ENSAYOS

En base a la obra a realizar se programó una investigación consistente en la ejecución de un sondeo, con toma de muestras inalteradas del terreno para su posterior ensayo en laboratorio y dos ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H., para complementar los datos obtenidos en el sondeo y determinar la capacidad portante del terreno. A continuación, se describe dicha campaña de investigación.

2.1. Prospecciones de campo

2.1.1. Sondeo

Se ha realizado un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo, mediante batería doble; con el fin de reconocer la disposición, potencia, compacidad, etc. de los diferentes materiales y la situación del nivel freático.

En la siguiente tabla se indica la profundidad alcanzada, y el número de testigos de avance tomados (T.A.) y de ensayos de penetración dinámica (S.P.T.) realizados en cada uno de los sondeos.

Tabla 1. Características de los ensayos

SONDEO	PROFUNDIDAD (m.)	S.P.T .	N.F.
S-1	6,00	3	5,50 m.

Los testigos obtenidos se han almacenado en cajas de cartón parafinado colocados de forma ordenada, separando las diferentes maniobras con tablillas de madera y se trasladan al laboratorio con objeto de analizar las muestras obtenidas.

2.1.2. Ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H.

Se han realizado dos ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H., con el fin de contrastar los resultados obtenidos en los sondeos y determinar la capacidad portante del subsuelo en el que se ubicará el futuro edificio.

El ensayo de penetración dinámica consiste en introducir una puntaza de forma cónica con base circular de 5,0 cm. de diámetro (20,0 cm² de área), por medio de golpeo de una maza de 63,5 kg. de peso, que cae desde una altura de 75 cm., esta maza transmite su energía a la puntaza a través de un varillaje cuyo peso es de 6,2 kg. por metro lineal. Se anota el número de golpes necesarios para introducir la puntaza de 20 cm. en el terreno; esta operación se repite hasta obtener un tramo de dicha longitud de 20 cm. en el que sean necesarios más de 100 golpes para introducir la puntaza en el terreno (rechazo).

De acuerdo con el número de golpes necesarios para introducir la puntaza cónica en el terreno se puede deducir la carga admisible del mismo a diferente profundidad; en este ensayo no existe rozamiento lateral, ya que el varillaje es de menor sección que la puntaza descrita anteriormente.

La denominación de los ensayos y la profundidad a la que se alcanzó el rechazo en cada uno de ellos se refleja en la siguiente tabla.

Tabla 2. Profundidad de rechazo

ENSAYO	PROFUNDIDAD DE RECHAZO
P-1	4,80 m.
P-2	4,80 m.

Tanto el sondeo como los ensayos de penetración dinámica se han realizado sobre la superficie de la zona interior de la parcela, la cual es prácticamente llana.

2.2. Ensayos de laboratorio

Con las muestras obtenidas en los sondeos se han realizado ensayos de identificación: granulometría, plasticidad (límites de Atterberg), humedad y contenido en sulfatos (SO_4^-), determinándose su clasificación según Casagrande, A.A.S.H.T.O. e índice de grupo.

Los ensayos se han realizado siguiendo las siguientes normas:

Análisis granulométrico	UNE 103.101
Límites de Atterberg	
Limite líquido	UNE 103.103
Limite plástico	UNE 103.104
Humedad natural	UNE 103.300
Contenido en sulfatos	UNE 103.201
Acidez Baumann Gully	EHE 08

3. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

La parcela estudiada donde se proyecta construir la caseta citada es la 10083 del polígono 5 del término municipal de Esguevillas de Esgueva y está situada 2,3 Km. al sur del casco urbano de dicha localidad, inmediatamente al sureste de la carretera VA-140, 30 Km. al noreste de la ciudad de Valladolid.

Esta zona está enmarcada en el sector central de la Cuenca Terciaria Continental del Esgueva, modelada posteriormente por la red fluvial cuaternaria.

Geomorfológicamente, la zona estudiada está ubicada en el valle aluvial del río Esgueva. Se trata de una zona que tiene un modelado (típico de los valles fluviales de esta región) de relieve en graderío resultante de un sistema de terrazas escalonadas.

La parcela objeto de este estudio se ubica, concretamente, en la margen derecha del río Esgueva, a unos 5 m de su cauce actual. El terreno tiene una cota absoluta de 805 m., con cota relativa de 15 - 17 m. sobre el cauce actual del río Esgueva.

Dicha parcela se asienta sobre una terraza media del río. Esta terraza está constituida litológicamente por gravas principalmente cuarcíticas, subredondeadas, de tamaño variable entre centimétrico y decimétrico y englobadas en una matriz de gravillas y arenas. Ocasionalmente contienen intercalaciones de lentejones areno-limosos de espesor inferior a 1,0 m.

Superficialmente, este conjunto de gravas y arenas está cubierto por un nivel de suelo vegetal de arenas con cantos y algo de materia orgánica de color marrón.

Su permeabilidad es alta debido a la proporción de finos y podemos estimar un coeficiente de permeabilidad "K" del orden de 10^{-4} m/s. Tiene un drenaje bueno que se efectúa por infiltración.

El espesor de esta capa de suelo vegetal es del orden de 0,5 - 1,0 m. aproximadamente, con respecto a la cota de superficie.

El conjunto de gravas y arenas se localiza bajo el citado conjunto de suelo vegetal, a partir de 0,5 m. - 1,0 m. de profundidad. Sobre esta capa de gravas y arenas se ha realizado una identificación de suelos, clasificándose los mismos como de grano grueso, del tipo GW-GM

(gravas con arenas y algo de limo) según la clasificación de Casagrande, y del grupo A-1-b con índice de grupo 0 según la clasificación A.A.S.H.T.O.

Su permeabilidad es alta debido a la baja proporción de finos y podemos estimar un coeficiente de permeabilidad "K" del orden de 10^{-3} m/s. Tiene un drenaje bueno que se efectúa por infiltración.

El espesor de esta capa de gravas y arenas varía entre 6,0 y 7,0 m. aproximadamente, y alcanza por lo tanto profundidades del orden de 7,0 - 8,0 m., aproximadamente, con respecto a la cota de superficie actual del terreno.

Existe un nivel freático situado a una profundidad de 5,5 m, bajo cota de realización del sondeo. Este nivel freático se encuentra desarrollado sobre el conjunto de gravas y arenas y localizado en su base, puesto que el nivel inferior de arenas arcillosas y arcillas arenosas se considera, a efectos prácticos, impermeable.

Estos materiales son de edad Pleistoceno superior (cuaternario) y están dispuestos subhorizontalmente, aunque la superficie de contacto con los materiales inferior es irregular.

Los depósitos fluviales cuaternarios (gravas y arenas) descansan con disposición subhorizontal sobre el Mioceno (Terciario) de la Cuenca del Duero. El espesor de esta capa puede considerarse como superior a 50 m. Su comienzo, en esta parcela, se sitúa en torno a 7,0 – 8,0 m de profundidad. La potencia de esta capa es suficiente como para no considerar otros materiales subyacentes afectados por la cimentación, cualquiera que sea su tipología.

Esta capa está constituida por materiales de plasticidad variable, desde arcillas arenosas hasta niveles areno-arcillosos, todos ellos de plasticidad media, los cuales se pueden clasificar como del tipo SC (arenas arcillosas) y del tipo CL (arcillas arenosas) según la clasificación de Casagrande.

Estos materiales se pueden considerar como poco prácticamente impermeables, (la permeabilidad varía en función de la variación del contenido en finos de los niveles que forman esta capa) teniendo un drenaje malo que se efectúa principalmente por infiltración. Se puede estimar un coeficiente de permeabilidad "K" del orden de 10^{-6} a 10^{-7} m/s para los niveles areno-arcillosos, mientras que para los niveles arcillo-arenosos la permeabilidad se puede estimar en valores del orden de 10^{-9} m/s o inferiores.

Este conjunto es de edad Orleaniense superior - Astaraciense inferior (Mioceno inferior y medio) y está dispuesto horizontalmente en secuencias granodecipientes con ciclos de espesor del orden de 2 a 4 metros.

4. ESTUDIO GEOTÉCNICO

En este apartado se describen las características geotécnicas de los materiales de la zona estudiada.

4.1. Perfil y parámetros geotécnicos

Desde el punto de vista geotécnico podemos esquematizar el terreno sobre el que se proyecta construir con arreglo al siguiente perfil:

CAPA A) SUELO VEGETAL

Profundidad: De 0,0 m a 0,5 – 1,0 m.

Bajo cota del terreno

Este conjunto de suelo vegetal se deberá eliminar en la excavación del cajeadado de la cimentación y presenta una compacidad muy baja y materia orgánica.

CAPA B) GRAVAS Y ARENAS (Cuaternario)

Profundidad: De 0,5 m. - 1,0 m. a 7,0 – 8,0 m.

En base a los resultados de los ensayos realizados sobre este conjunto de gravas y arenas podemos considerar como representativos para esta capa, los siguientes valores:

Porcentaje de finos (limos y arcillas, < tamiz nº 200) = 9,6 %

Porcentaje de arenas (material comprendido entre tamiz nº 4 y nº 200) = 38,0

% Porcentaje de gravas (> tamiz nº 4) = 52,4 %

Plasticidad:

Límite líquido = No plástico Índice

de plasticidad = No plástico

Contenido en sulfatos (SO_4^-) = 0,06 %

Resistencia a la penetración dinámica estándar N30 = 24 a

28 Resistencia a la penetración dinámica tipo D.P.S.H. N20 =

> 25 Clasificación Casagrande = GW-GM

Clasificación A.A.S.H.T.O. = A-1-b

Índice de grupo = 0

En función de los valores medios obtenidos en los ensayos y de las correlaciones habituales en mecánica de suelos podemos considerar representativos los siguientes parámetros geotécnicos:

Cohesión (C) = 0,0 kp/cm²

Angulo de rozamiento interno (ϕ) = 40 °

¹Módulo de deformación (E) > 500 kp/cm²

²Coeficiente de Poisson (ν) \approx 0,30

Densidad seca (ρ_s) = > 1,90 gr/cm³

- 1 Valores teóricos obtenidos de tablas [COAM, Cimentaciones (3ª edición) y Geotécnica y Cimientos (2ª edición)]
- 2 Valores teóricos obtenidos de tablas [COAM, Cimentaciones (3ª edición) y Geotecnia y Cimientos (2ª edición)]

CAPA C) ARENAS ARCILLOSAS (Mioceno. Terciario)

Profundidad: A partir de 7,0 – 8,0 m.

Sobre esta capa no se ha obtenido ninguna muestra dado que el estudio ha alcanzado 6,0 m. de profundidad, que es más que suficiente para la nave que se proyecta construir, dado que a dicha profundidad no llegan ya cargas.

4.2. Cimentación del edificio

Teniendo en cuenta el corte geotécnico del terreno y las características previstas de la futura nave (sin sótano), será la **Capa B** de gravas y arenas, la que va a servir de apoyo a la cimentación.

En este informe se considera la cota 0,0 m la cota de la parcela en el momento de realización de las prospecciones de campo, sobre la superficie de la parcela se han realizado tanto el sondeo como los dos ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H.

4.2.1 Capacidad portante (carga admisible)

La evaluación de la capacidad portante del terreno viene determinada necesariamente por el tipo de cimentación a diseñar, de las cargas a transmitir y de la cota de apoyo en el terreno. Dado que la nave a construir no constará de sótano bajo rasante, la cota prevista de cimentación oscilará en torno a 1,0 m. bajo cota 0,0 m. (superficie actual de la parcela)

- Cimentación a – 1,00 m.

En previsión de la construcción de una caseta de riego, y dadas las características geotécnicas del terreno, estudiaremos las cargas admisibles para cimentación mediante zapatas corridas y/o arriostradas, a la cota de – 1,0 m. de profundidad respecto de la cota de la superficie actual de la parcela.

A continuación, se obtienen los valores de cálculo de la capa B de gravas y arenas, con vista a su utilización en el diseño de la cimentación.

A partir de los ensayos de penetración standard, podemos considerar $N_{30} > 24$ para el conjunto de gravas y arenas, que aplicado a suelos granulares resulta una capacidad portante según Terzaghi y Peck:

$$Q_{adm} = \frac{N \cdot S \cdot B \cdot 0,3}{12 \cdot B} \cdot B^2$$

en donde:

- N = Valor obtenido en los ensayos de penetración dinámica
- S = Asiento en pulgadas
- B = Ancho de la zapata

Considerando cimentación por zapatas corridas o arriostradas de 2,0 m. de lado y asiento de 1 pulgada, resulta:

$$Q_{adm} > 2,6 \text{ kp/cm}^2$$

(para el conjunto de gravas y arenas)

Basándonos en los ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H., tenemos que, una vez elegido el terreno de cimentación, se calcula la resistencia dinámica del terreno mediante la fórmula de los Holandeses (con coeficiente de seguridad igual a la unidad) y de aquí la carga admisible, teniendo en cuenta si se trata de cimentaciones superficiales o profundas.

Los valores, como se comenta en el párrafo anterior, se han deducido partiendo de la fórmula de los Holandeses, de la siguiente manera:

$$R_d = \frac{M^2 \cdot H}{e \cdot (M \cdot P) \cdot A} \cdot K$$

R_d = Resistencia dinámica en kg/cm²

M	=	Peso de la maza en Kilogramos
H	=	Altura de caída de la maza
e	=	Penetración en cm / número de golpes
P	=	Peso de varillas en Kilogramos
A	=	Sección de la puntaza en cm ²
K	=	Constante que depende de la forma de la puntaza

Para cimentaciones superficiales, zapatas, losa, o muros de carga en medios homogéneos, puede aplicarse una carga de trabajo (sin minorar):

$$\square \square \frac{R_d}{30}$$

Se considera un coeficiente de seguridad 2 que es el recomendado para este tipo de ensayo.

Teniendo en cuenta los ensayos de penetración dinámica se observa que el subsuelo es compacto desde el nivel superior de suelo vegetal, las resistencias se mantienen en el nivel de gravas y arenas, y a partir de 3,0 m. aumentan alcanzándose el rechazo en este conjunto en ambos ensayos, a la profundidad de 4,8 m., bajo cota de realización de los ensayos.

Con todo lo expuesto se puede concluir que la capacidad portante del terreno para cimentación mediante zapatas corridas o arriostradas, a 1,0 m. de profundidad bajo cota de superficie actual y siempre bajo los conjuntos de rellenos y suelo vegetal es de:

$$\sigma = 2,5 \text{ kp/cm}^2$$

4.2.2. Asientos

Para el cálculo de los asientos, utilizamos el método elástico y de acuerdo con los parámetros geotécnicos descritos anteriormente y con la carga admisible considerada de 2.5 kp/cm², tenemos:

$$H = q \cdot B \frac{1 - \mu^2}{E_s} I_w$$

donde:

H = asiento

q = sobrecarga a la cota de

cimentación B = ancho de la zapata

μ = coeficiente de Poisson

I_w = coeficiente función del tipo de zapata y de la distribución de la

carga E_s = módulo de deformación

que para un ancho de zapata de 2,0 m. resulta un asiento de 10 mm. para cargas transmitidas de 2,5 kp/cm².

Este asiento será del mismo orden para toda la superficie de la parcela sobre la que se emplazará la cimentación de la nave, y se producirá de forma inmediata una vez que entre en carga el terreno dado el carácter granular del conjunto de gravas y arenas. Lógicamente la cimentación se deberá realizar sobre dicho conjunto de gravas y arenas, y nunca sobre el nivel de rellenos y/o suelo vegetal.

5. CONCLUSIONES

En base al reconocimiento de campo, al registro litológico del sondeo, a los ensayos de penetración dinámica y a los ensayos de laboratorio realizados, se pueden determinar las conclusiones siguientes para la parcela estudiada (parcela 10083 del polígono 5 del T.M. de Esguevillas de Esgueva), situada 2,3 km. al sur del casco urbano de dicha localidad, inmediatamente al sureste de la carretera VA-140 y 30 km. al noreste de la ciudad de Valladolid.

- La parcela ocupa una superficie aproximada de 3,2 ha y en ella se construirá la caseta que ocupará 30 m².

Morfológicamente la parcela investigada se sitúa en el valle aluvial del río Esgueva (margen derecha) a unos 5 m. del cauce actual del río, en la zona de influencia de los depósitos aluviales asociados al mismo. El terreno tiene una cota absoluta de 805 m., con cota relativa de 15 - 17 m. sobre el cauce actual del río Esgueva.

- La superficie de la zona de la parcela en donde se construirá la nave es prácticamente horizontal.

- Litológicamente se pueden diferenciar los siguientes conjuntos en el subsuelo del terreno investigado:

- De 0,0 m a 0,5 m. -1,0 m. SUELO VEGETAL arenoso con catos de color marrón
- De 0,5 - 1,0 m. a 7,0 – 8,0 m GRAVAS Y ARENAS, con intercalaciones de niveles arenosos, bastante densas de color beige, pertenecientes a una terraza media del río Esgueva. (Cuaternario aluvial)

- A partir de 7,0 – 8,0 m. ARENAS ARCILLOSAS Y ARCILLAS ARENOSAS muy compactas de color marrón con tonos rojizos y verdosos. (mioceno, terciario).

El nivel freático se sitúa a una profundidad de 5,5 m., y está desarrollado a favor del conjunto de arenas y gravas de la terraza del río Esgueva, dado que el nivel inferior de arenas arcillosas y arcillas arenosas es a efectos prácticos impermeable

De acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente: NCSE-02, la zona que nos ocupa presenta una aceleración sísmica menor de 0,04 g, por lo que no es necesaria la aplicación de acciones sísmicas en el cálculo de la cimentación.

Consideramos factible cimentar la nave superficialmente sobre el nivel de gravas y arenas a partir de una profundidad de 1,0 m., (siempre bajo los rellenos y los suelos vegetales superficiales) mediante zapatas aisladas, arriostradas o corridas. **La capacidad portante (presión admisible) del terreno a dicha profundidad de 1,0 m., es de 2,5 kp/cm² para el tipo de cimentación indicado.**

Para estas cargas se estiman unos asentamientos de 10 mm., que serán del mismo orden de magnitud en toda la superficie construida.

El cajado de la cimentación de la futura caseta se podrá realizar mediante maquinaria convencional.

Por último, no es necesario el uso de hormigones especiales (resistentes a los agentes químicos) en la confección de aquellos elementos que vayan a estar en contacto con el terreno, puesto que los materiales presentes no son agresivos frente al hormigón.

ANEJO VIII: CÁLCULO DE NECESIDADES HÍDRICAS

Alumno: V. Manuel del Barrio Calleja
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)–E.T.S.DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO VIII: DISEÑO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA	1
3. ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS DEL CULTIVO	2
3.1. Cálculo de la ETc.....	2
3.1.1. <i>Evapotranspiración de referencia ETo</i>	3
3.1.2. <i>Coefficiente de cultivo</i>	4
4. PARÁMETROS DEL RIEGO	7
5. PROGRAMACIÓN DEL RIEGO	10
5.1. Programación del riego para el trigo.....	10
5.2. Programación del riego para la colza.....	13
5.3. Programación del riego para la remolacha.....	17
5.4. Programación del riego para la alfalfa.....	21
5.4.1. <i>Año de implantación</i>	21
5.4.2. <i>Segundo año y sucesivos</i>	24
6. NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS	28
7. COLOCACIÓN DE LOS ASPERSORES EN LA PARCELA	28
7.1. Elección del marco de riego.....	28
7.2. Elección del tipo de aspersor.....	28
8. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE RIEGO	31
8.1. Dotación máxima para el riego.....	31
8.2. Cálculo de sectores y duración del riego.....	31
8.3. Calendario de los riegos.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Días de viento y velocidad	5
Tabla 2. ETo media por día y mes	7
Tabla 3. Coeficiente de cultivo trigo	8
Tabla 4. Coeficiente cultivo remolacha	8
Tabla 5. Coeficiente cultivo alfalfa	8
Tabla 6. Coeficiente cultivo alfalfa cortes	9
Tabla 7. Profundidades radicales	11
Tabla 8. Profundidad raíces trigo	11
Tabla 9. Profundidad raíces colza	11
Tabla 10. Profundidad raíces remolacha	11
Tabla 11. Profundidad raíces alfalfa	12
Tabla 12. Fracción de agotamiento por cultivo	12
Tabla 13. Características del suelo	13
Tabla 14. Características del trigo	14
Tabla 15. Duración del desarrollo del trigo	15
Tabla 16. Requerimientos de riego del trigo	15
Tabla 17. Programación de riego del trigo	16
Tabla 18. Características del suelo	17
Tabla 19. Características de la colza	17
Tabla 20. Duración del desarrollo de la colza	18
Tabla 21. Requerimientos de riego de la colza	19
Tabla 22. Programación del riego de la colza	20
Tabla 23. Características del suelo	21
Tabla 24. Características de la remolacha	21
Tabla 25. Requerimientos de riego de la remolacha	22
Tabla 26. Programación de riego de la remolacha	23
Tabla 27. Características del suelo	24
Tabla 28. Características de la alfalfa	25
Tabla 29. Duración desarrollo de la alfalfa 1 er	25
Tabla 30. Requerimientos de riego de la alfalfa	26
Tabla 31. Programación de riego de la alfalfa 1 er	27
Tabla 32. Características del suelo	28
Tabla 33. Características de la alfalfa	28
Tabla 34. Duración del desarrollo de la alfalfa	29
Tabla 35. Requerimientos de riego de la alfalfa	29
Tabla 36. Programación de riego de la alfalfa	30
Tabla 37. Dosis brutas de riego por cultivo	31
Tabla 38. Permeabilidad de los suelos	32
Tabla 39. Características de las boquillas	33
Tabla 40. Duración riegos del trigo	35
Tabla 41. Duración de riegos de la colza	36
Tabla 42. Duración riegos de la remolacha	37
Tabla 43. Duración riegos alfalfa 1 er año	38
Tabla 44. Duración de riegos de la alfalfa	39
Tabla 45. Calendario de riego para el trigo	40
Tabla 46. Calendario de riego para la colza	41
Tabla 47. Calendario de riego para la remolacha	42
Tabla 48. Calendario de riego de la alfalfa 1 er año	43
Tabla 49. Calendario de riego de la alfalfa	44

1. INTRODUCCIÓN

El cometido de este anejo es el cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos que se implementarán en la rotación.

Para hacerlo de la manera óptima y acertada posible debemos tener en cuenta varios aspectos fundamentales tales como: el clima de la zona, las características del suelo de la parcela, la evapotranspiración y fenología del cultivo ya que las necesidades de estos varían en función del estado del ciclo fenológico en el que se encuentren, otro factor a tener en cuenta será la producción esperada. Además, como es lógico mediante este proyecto también se pretende hacer un uso responsable y más eficiente del recurso hídrico ahorrando en gastos y rentabilizando lo máximo posible la explotación.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

Las parcelas son colindantes y están situadas en el paraje de 'Río Viejo', en el término municipal de Esguevillas de Esgueva, ambas parcelas tienen una orografía plana con una pendiente mínima, tampoco presenta ningún obstáculo como torretas para conducciones de cableado eléctrico de alta tensión ni escorrentías superficiales de agua, zanjas, arboledas, construcciones u algún otro impedimento. Las parcelas están pegadas al cauce del río Esgueva en su margen derecha, concretamente a unos 5 m. de su cauce actual.

La parcela en la que se encuentra el sondeo del que extraeremos el agua para el riego está situada es la nº10083 del polígono 5 está situada a 2,3 km. al sur del casco urbano de dicha localidad, en el paraje de 'Río Viejo', inmediatamente al sur-este de la carretera VA-140, 30 Km. al noreste de la ciudad de Valladolid.

En cuanto a los condicionantes del medio físico estudiados en el anejo I cabe destacar, que según el análisis edafológico la resistencia al paso del agua en el suelo es media, presentando unos valores de conductividad hidráulica y velocidad de infiltración de; $k = 0,925 \text{ cm/h}$ y

Otro factor a tener en cuenta a la hora de diseñar un sistema de riego que vaya utilizar aspersión es el viento, ya que si se producen fuertes rachas de manera continuada la aplicación del agua no será óptima y el buen desarrollo de las plantas puede verse comprometido.

A continuación, podemos ver la rosa de los vientos de Aranda de Duero y datos recogidos por la AEMET de la actividad que presenta en viento es la zona.

Tabla 1. Días de viento y velocidad

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

Como es lógico otro factor a tener en cuenta son las precipitaciones medias que se producen en la zona, estas están recogidas en la tabla que podemos observar a continuación:

En principio este factor no será limitante, ya que contamos con el agua proveniente del sondeo a nuestra entera disposición y podremos cubrir las necesidades de los cultivos en su totalidad.

3. ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS DEL CULTIVO

La necesidad de agua de los cultivos es la cantidad de agua que se requiere para satisfacer la tasa de evapotranspiración, de modo que los cultivos puedan prosperar.

El balance de agua en el suelo está compuesto por la lluvia, la evapotranspiración, el riego, la escorrentía y la percolación o filtración profunda.

En el caso de que el riego este bien diseñado los parámetros de escorrentía y filtración profunda deberían de ser nulos por los que las necesidades del cultivo se obtendrían de restar la ET y la LL.

$$N_n = ET - LL$$

3.1. Cálculo de la ETc

La tasa de evapotranspiración es la cantidad de agua que se pierde en la atmosfera a través de las hojas de la planta, así como la superficie del suelo.

La formula para calcular la ETc es la siguiente:

$$ETc = ET_o \times Kc$$

La tasa de referencia, ET_o, es la estimación de la cantidad de agua que utiliza una superficie extensa de pasto verde, bien regado, que tiene aproximadamente de 8-15 cm de altura.

Para obtener el valor de la ET_o utilizaremos el método de Penman-Monteith ya que es el recomendado por la FAO.

Para poder calcular el valor de la ET_o, utilizaremos la siguiente ecuación:

Figura 1. Ecuación de Penman-Monteith

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 u_2)} \quad (6)$$

donde:

ET _o	evapotranspiración de referencia (mm día ⁻¹)
R _n	radiación neta en la superficie del cultivo (MJ m ⁻² día ⁻¹)
R _a	radiación extraterrestre (mm día ⁻¹)
G	flujo del calor de suelo (MJ m ⁻² día ⁻¹)
T	temperatura media del aire a 2 m de altura (°C)
u ₂	velocidad del viento a 2 m de altura (m s ⁻¹)
e _s	presión de vapor de saturación (kPa)
e _a	presión real de vapor (kPa)
e _s - e _a	déficit de presión de vapor (kPa)
Δ	pendiente de la curva de presión de vapor (kPa °C ⁻¹)
γ	constante psicrométrica (kPa °C ⁻¹)

Los datos de evapotranspiración han sido obtenidos desde la estación climatológica de Encinas de Esgueva que recoge un acumulado de datos climatológicos de 10 años.

Esta serie de datos queda recogida en la siguiente tabla, estos datos agroclimáticos han sido obtenidos de la página de inforiego, <https://www.inforiego.org/opencms/opencms/estaciones/listado/index.html>

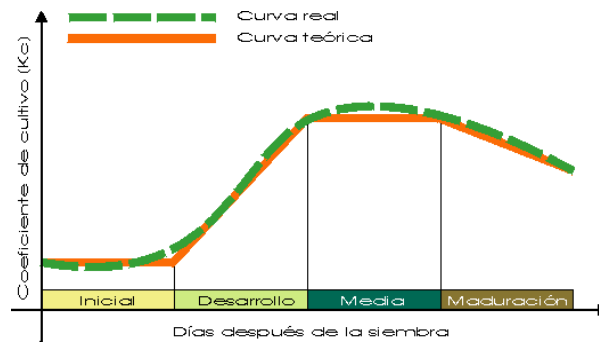
Tabla 2. ETo media por día y mes

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ETo media(mm/día)	0,58	1,13	1,88	2,89	3,41	4,90	5,43	5,22	4,28	1,89	0,73	0,41
ETo media(mm/mes)	18,03	31,75	58,41	86,73	105,68	147,10	168,42	161,87	128,48	58,75	21,89	12,78

Tabla 2: ETo media por día y mes

Por otra parte para conocer la ET_c , también nos es necesario conocer el valor del coeficiente de cultivo (K_c), este coeficiente es un indicativo de la cantidad de agua que la planta extrae del suelo a lo largo de su desarrollo.

Figura 2. Gráfico coeficiente de cultivo



Todos estos valores están recogidos en la página web de inforiego, www.inforiego.org.

A continuación, podemos ver en las siguientes tablas los valores de los coeficientes de cultivo de los distintos cultivos que conforman la rotación elegida.

- Coeficiente de cultivo del trigo:

Tabla 3. Coeficiente de cultivo trigo

	Inicial (0-70)	Des 1 (70-125)	Des 2 (125-175)	Medio (175-245)	Final 1 (245-252)	Final 2 (252-260)
Trigo	0.25	0.45	0.9	1.10	0.95	0.72

- Coeficiente de cultivo de la colza:

	Inicial (0-30)	Des 1 (30-80)	Des 2 (80-130)	Medio (130-210)	Final 1 (210-219)	Final 2 (219-230)
Colza	0.35	0.45	0.9	1.15	0.90	0.40

- Coeficiente de cultivo de la remolacha:

Tabla 4. Coeficiente cultivo remolacha

	Inicial (1-25)	Des 1 (25-69)	Des 2 (69-89)	Des 3 (89-105)	Medio (105-140)	Final (140-196)
Remolacha	0.40	0.50	0.72	0.95	1.05	0.88

- Coeficiente de cultivo de la alfalfa (1er año):

Tabla 5. Coeficiente cultivo alfalfa

	Inicial (0-10)	Des 1 (10-25)	Des 2 (25-40)	Medio (40-180)	Final 1 (180-210)	Final 2 (210-260)
Alfalfa	0.4	0.65	0.90	0.95	0.68	0.10

- Coeficiente de cultivo para la alfalfa (cortes):

Tabla 6. Coeficiente cultivo alfalfa cortes

	Inicial (0-5)	Des 1 (5-15)	Des 2 (15-25)	Medio (25-35)
Alfalfa cortes	0.4	0.5	0.8	1.15

4. PARÁMETROS DE RIEGO

En primer lugar, encontramos la dosis bruta de riego (Db), este parámetro tiene en cuenta que la totalidad del agua empleada para el riego no será aprovechada por la planta por lo tanto se deberá regar con un ligero exceso. La fórmula para calcular la dosis bruta es la siguiente:

$$Db = Dn / \text{Eficiencia}$$

En nuestro caso particular, la cobertura enterrada con aspersión tiene una eficiencia de riego del 80%.

Otra fórmula a tener en cuenta para el cálculo de las necesidades netas del cultivo, término que hace referencia al aporte necesario de agua de riego para cubrir las necesidades hídricas de la planta es la siguiente:

$$Nn = ET - PE$$

Por otra parte tenemos el AU o agua útil término que hace referencia a la cantidad de agua que hay en suelo y esta disponible para que pueda ser aprovechada por las plantas. La fórmula utilizada para calcular el agua útil del suelo es la siguiente:

$$AU \text{ (mm)} = ZR \times IHD \times NAP$$

En donde:

- ZR: profundidad de las raíces
- IHD: intervalo de humedad disponible
- NAP: nivel de agotamiento permisible.

○ Método para calcular la profundidad de las raíces:

Dado que la profundidad de las raíces no es constante ya que varía según la fase de desarrollo en la que se encuentre el cultivo se introduce un factor de ajuste llamado factor de crecimiento radical en la fórmula para que el resultado sea lo más fidedigno posible con la realidad.

La fórmula para el cálculo de la profundidad de las raíces es la siguiente:

$$ZR = ZR_{min} + [(ZR_{max} - ZR_{min}) \times Rf]$$

En donde:

ZR= Profundidad radical efectiva (m)

ZR_{min}= Profundidad de siembra (m)

ZR_{max}= Profundidad radical máxima (m)

Rf = Factor de crecimiento radical, $Rf = t / (t_e - m)$ en donde t=tiempo de emergencia y t_e=a la duración desde la emergencia hasta que las raíces alcanzan su profundidad máxima.

A continuación, podemos observar una tabla con los valores de las profundidades radicales mínimas y máximas

Tabla 7. Profundidades radicales

	ZRmin.	ZRmáx.
Trigo	0.02	0.25
Colza	0.02	0.35
Remolacha	0.02	0.35
Alfalfa	0.02	0.45

- Valores de profundidad de las raíces del trigo:

Tabla 8. Profundidad raíces trigo

	OCT			NOV			DIC			ENE			FEB			MAR			ABR			MAY			JUN			JUL		
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
t	0	5	10	30	50	60	65	70	75	80	85	90	100	110	120	130	140	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
te-	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
mRfZ	0,00	0,03	0,07	0,20	0,33	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	0,67	0,73	0,80	0,87	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
R(m)	0,02	0,03	0,04	0,07	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	

- Valores de profundidad de las raíces de colza:

Tabla 9. Profundidad raíces colza

	OCT			NOV			DIC			ENE			FEB			MAR			ABR			MAY			JUN			JUL		
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
t	0	5	10	30	50	60	65	70	75	80	85	90	100	110	120	130	140	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150		
te-	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
mRfZ	0,00	0,03	0,07	0,20	0,33	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	0,67	0,73	0,80	0,87	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
R(m)	0,02	0,03	0,04	0,07	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	

- Valores de profundidad de las raíces de la remolacha:

Tabla 10. Profundidad raíces remolacha

	MAR			ABR			MAY			JUN			JUL			AGO			SEP			OCT			NOV			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
t	10	20	30	40	50	60	70	80	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90			
te-	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90		
mRfZ	0,11	0,22	0,33	0,44	0,56	0,67	0,78	0,89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
R(m)	0,06	0,09	0,13	0,17	0,20	0,24	0,28	0,31	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35

- Valores de profundidad de las raíces de alfalfa:

Tabla 11. Profundidad raíces alfalfa

	MAY			JUN			JUL			AGO			SEP
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
t	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
te-	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
mRfZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R(m)	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45

Método para calcular el intervalo de agua disponible:

Definimos el IHD como la cantidad de agua del suelo que teóricamente está a disposición para las plantas.

La fórmula para calcularlo es la siguiente:

$$\text{IHD} = \text{UA} \times \text{d.a.} \times 10$$

Sabiendo los valores de la densidad aparente y el agua útil recogido en el anejo I condicionantes del medio físico, sustituyendo el formula poder calcular el valor del IHD.

$$\text{IHD} = 13,85 \times 1,35 \times 10 = 186,98$$

- Método para calcular el NAP:

Definimos el nivel de agotamiento permisible como la cantidad mínima de agua que debería tener el suelo para que la producción fuera la máxima posible.

La fracción de agotamiento de cada uno de los cultivos que conforman la rotación es la siguiente:

Tabla 12. Fracción de agotamiento por cultivo

	F(%)
Trigo	0.65
Colza	0.55
Remolacha	0.50
Alfalfa	0.65

5. PROGRAMACIÓN DE RIEGO

A la hora de elaborar un calendario de riego para los cultivos de la rotación que llevaremos a cabo en la parcela es importante seguir un proceso y una estrategia para calcularlo de la manera óptima.

Se ha utilizado el software CROPWAT 8.0. que relaciona los parámetros vistos anteriormente para el cálculo de la programación de riego, así como de las necesidades hídricas.

Para ello necesitaremos una serie de datos:

- Características del suelo
- Características del cultivo
- Duración del desarrollo del cultivo
- Datos climáticos de la estación más próxima, para la estimación de la ETo

El método que emplea el software del programa es el de balance hídrico, la aplicación de riego se llevará a cabo cuando el NAP sea mayor que el agua disponible el suelo y se produzca el momento de agotamiento crítico, la dosis de riego a aplicar consistirá en reponer la capacidad de campo. Todo esto teniendo en cuenta que el riego por cobertura enterrada tiene una eficiencia del 80%. Además, la programación dividirá el mes en decenas.

5.1. Programación de riego para el trigo

Por una parte, sabemos que las características del suelo son las siguientes:

Tabla 13. Características del suelo

Textura	IHD(mm/m)	Infiltración (mm/día)	Profundidad (cm)	Agotamiento inicial (%)
Franco - limosa	186,98	18	300	6

Siendo:

- IHD: Intervalo de humedad disponible, cantidad de agua en el suelo que está a disposición de las plantas.
- Infiltración: Velocidad máxima con la que el agua penetra en suelo.
- Profundidad: Profundidad que no impida el desarrollo radicular.
- Agotamiento del suelo (NAP%): Grado inicial de agotamiento de la humedad del suelo.

Las características del cultivo son estas:

Tabla 14. Características del trigo

Etapas del ciclo	Inicial	Medio	Final
Kc	0,7	1,15	0,25
Profundidad radicular efectiva (cm)	0,3	0,4	-
Agotamiento crítico (fact)	0,6	0,5	0,8
Factor respuesta rendimiento	0,6	1,1	1
Altura del cultivo (m)	-	1	-

Siendo:

- Profundidad radicular efectiva: Profundidad en la que se aplicara el balance hídrico ya que es donde las plantas absorben y aprovechan el agua.
- Agotamiento crítico: Punto máximo de agotamiento de agua útil en el suelo, para que no tenga lugar un déficit hídrico en el cultivo
- F.R.R.: Hace referencia a la pérdida de rendimiento del cultivo en caso de que sucediera un déficit hídrico.

Duración del desarrollo del cultivo:

Tabla 15. Fenología del trigo

Etapa	Siembra	Emergencia	Espigado	Llenado de granos	Madurez	Cosecha	Total
Duración (días)	1 de diciembre	32	100	60	35	15 de julio	227

Una vez disponemos de estos datos podemos pasar a calcular los requerimientos de riego del trigo:

Tabla 16. Requerimientos de riego del trigo

Mes	Decena del mes	ETc (mm/día)	ETc (mm/decena)	PE (mm/decena)	Necesidades (mm/decena)
Dic	1	0,41	4,1	14,2	0,0
Dic	2	0,31	3,1	14,8	0,0
Dic	3	0,41	4,1	13,5	0,0
Ene	1	0,49	4,9	11,9	0,0
Ene	2	0,58	5,8	10,7	0,0
Ene	3	0,68	6,8	10,5	0,0
Feb	1	0,85	8,5	10,5	0,0
Feb	2	0,90	9,0	10,3	0,0
Feb	3	1,13	11,3	9,5	1,8
Mar	1	1,88	18,8	7,8	11,0
Mar	2	2,05	20,5	6,7	13,8
Mar	3	2,80	28,0	9,6	18,4
Abr	1	2,89	28,9	13,5	15,4
Abr	2	3,15	31,5	16,2	15,3
Abr	3	3,32	33,2	16,2	17,0
May	1	3,41	34,1	16,7	17,4
May	2	3,84	38,4	17,4	21,0
May	3	4,56	45,6	14,3	31,3
Jun	1	4,70	47,0	10,4	36,6
Jun	2	4,88	48,8	7,5	41,3
Jun	3	4,20	42,0	6,3	35,7
Jul	1	3,12	31,2	4,9	26,3
Jul	2	2,35	23,5	1,7	21,8
TOTAL			529,1	255,2	273,9

Siendo:

- ETc: Evapotranspiración del cultivo
- P.E.: Precipitación efectiva, $P \times 0,8$
- Necesidades: Necesidades de riego que requiere el cultivo por decena

Sabiendo los requerimientos del riego del cultivo y la época en la que serán necesarios podemos proceder a efectuar la programación de riego del trigo la cual será la siguiente:

Tabla 17. Programación de riego del trigo

Mes	Nº de riegos	Dn media (mm)	Db media (mm)	VNR (mm)	IR (días)
Marzo	1	41,1	48,3	41,1	-
Abril	1	43,1	50,7	43,1	-
Mayo	2	40,6	47,7	81,2	15,5
Junio	1	44,2	52,0	44,2	-
Campaña de riego	4	41,9	49,3	209,6	-

Siendo:

- Dn: Dosis neta de riego que recibe el cultivo
- Db: Dosis bruta de riego que recibe el cultivo
- VNR: Volumen neto de todos los riegos efectuados en la campaña
- IR: Intervalo entre riegos

El primer riego tendrá lugar el **27 de marzo**, desde este día empezará la campaña de riego la cual finalizará el **9 de junio**, día en el que tendrá lugar el último riego.

La dosis bruta será de 52 mm con un caudal máximo de 0,42 l/s ha en el momento de mayor evapotranspiración y necesidades del cultivo que coincide con los días de riego del mes de junio. Sabiendo que la eficiencia de aplicación de la cobertura enterrada es del 80%.

5.2. Programación de riego para la colza

El proceso a seguir será el mismo que para el anterior caso con el cultivo del trigo.

Ya conocemos las características del suelo.

Tabla 18. Características del suelo

Textura	IHD(mm/m)	Infiltración (mm/día)	Profundidad (cm)	Agotamiento inicial (%)
Franco - limosa	186,98	18	300	0

Siendo:

- IHD: Intervalo de humedad disponible, cantidad de agua en el suelo que está a disposición de las plantas.
- Infiltración: Velocidad máxima con la que el agua penetra en suelo.
- Profundidad: Profundidad que no impida el desarrollo radicular.
- Agotamiento del suelo (NAP%): Grado inicial de agotamiento de la humedad del suelo, en este caso es 0 ya que a la colza se la aportará un riego de nascencia y la humedad del suelo estará completa hasta alcanzar el valor de capacidad de campo.

Las características del cultivo son las siguientes:

Tabla 19. Características de la colza

Etapas del ciclo	Inicial	Medio	Final
Kc	0,35	1,15	0,35
Profundidad radicular efectiva (cm)	0,3	0,4	-
Agotamiento crítico (fracción)	0,6	0,5	0,8
Factor respuesta rendimiento	0,6	1,1	1
Altura del cultivo (m)	-	1	-

Siendo:

- Profundidad radicular efectiva: Profundidad en la que se aplicara el balance hídrico ya que es donde las plantas absorben y aprovechan el agua.
- Agotamiento crítico: Punto máximo de agotamiento de agua útil en el suelo, para que no tenga lugar un déficit hídrico en el cultivo
- F.R.R.: Hace referencia a la perdida de rendimiento del cultivo en caso de que sucediera un déficit hídrico.

Duración del desarrollo del cultivo:

Tabla 20. Fenología de la colza

Etapa	Siembra	Crecimiento tallo principal	Aparición órgano floral	Aparición fruto	Maduración fruto	Cosecha	Total
Duración (días)	15 de septiembre	166	73	25	25	30 de junio	289

Una vez disponemos de estos datos pasamos a calcular los requerimientos de riego de la colza:

Tabla 21. Requerimientos de riego de la colza

Mes	Decena del mes	ETc (mm/día)	ETc (mm/decena)	P.E. (mm/decena)	Req. riego (mm/decena)
Sep	2	1,92	19,2	4,9	14,3
Sep	3	1,63	16,3	12,1	4,2
Oct	1	1,35	13,5	18,2	0,0
Oct	2	1,07	10,7	22,8	0,0
Oct	3	0,91	9,1	19,6	0,0
Nov	1	0,74	7,4	14,7	0,0
Nov	2	0,58	5,8	11,9	0,0
Nov	3	0,51	5,1	12,7	0,0
Dic	1	0,44	4,4	14,2	0,0
Dic	2	0,37	3,7	14,8	0,0
Dic	3	0,42	4,2	13,5	0,0
Ene	1	0,46	4,6	11,9	0,0
Ene	2	0,51	5,1	10,7	0,0
Ene	3	0,55	5,5	10,5	0,0
Feb	1	0,57	5,7	10,5	0,0
Feb	2	0,60	6,0	10,3	0,0
Feb	3	0,84	8,4	9,5	0,0
Mar	1	1,21	12,1	7,8	4,3
Mar	2	1,65	16,5	6,7	9,8
Mar	3	2,02	20,2	9,6	10,6
Abr	1	2,42	24,2	13,5	10,7
Abr	2	2,84	28,4	16,2	12,2
Abr	3	3,28	32,8	16,2	16,6
May	1	3,74	37,4	16,7	20,7
May	2	4,10	41,0	17,4	23,6
May	3	4,59	45,9	14,3	31,6
Jun	1	4,86	48,6	10,4	38,2
Jun	2	3,99	39,9	7,5	32,4
Jun	3	2,59	25,9	6,3	19,6
TOTAL			507,6	365,4	142,2

Siendo:

- ETc: Evapotranspiración del cultivo
- P.E.: Precipitación efectiva, $P \times 0,8$
- Necesidades: Necesidades de riego que requiere el cultivo por decena

Una vez conocemos los requerimientos de riego del cultivo y la época en la que serán necesarios podemos proceder a efectuar la programación de riego de la colza la cual será la siguiente:

Tabla 22. Programación del riego de la colza

Mes	Nº de riegos	Dn media (mm)	Db media (mm)	VTR (mm)	IR (días)
Abril	1	42,7	50,3	42,7	-
Mayo	2	41,9	49,3	83,8	15,5
Campaña de riego	3	42,2	49,6	126,5	-

Siendo:

- Dn: Dosis neta de riego que recibe el cultivo
- Db: Dosis bruta de riego que recibe el cultivo
- VNR: Volumen neto de todos los riegos efectuados en la campaña
- IR: Intervalo entre riegos

Aunque no queda reflejado en la tabla inmediatamente anterior, el primer riego tendrá lugar el día **17 de septiembre**, este riego recibe el nombre de riego de nascencia ya que la colza es un cultivo con unos requerimientos altos de humedad en el momento de la nascencia y de esta manera aseguraremos una humedad homogénea en el terreno y una buena nascencia que permita óptimo desarrollo del cultivo. Una vez incorporado este riego no se realizarán más aportes de agua al cultivo hasta el **14 de abril** finalizando con el último riego de la campaña el día **29 de mayo**.

La dosis bruta será de 48 mm con un caudal máximo de 0,40 l/s ha en el momento de mayor evapotranspiración y necesidades del cultivo que coincide con los últimos días de riego del mes de mayo. Sabiendo que la eficiencia de aplicación de la cobertura enterrada es del 80%.

5.3. Programación de riego para la remolacha

El proceso a seguir será el mismo que para los anteriores casos con el trigo y la colza.

Ya conocemos las características del suelo.

Tabla 23. Características del suelo

Textura	IHD(mm/m)	Infiltración (mm/día)	Profundidad (cm)	Agotamiento inicial (%)
Franco - limosa	186,98	18	300	0

Siendo:

- IHD: Intervalo de humedad disponible, cantidad de agua en el suelo que está a disposición de las plantas.
- Infiltración: Velocidad máxima con la que el agua penetra en suelo.
- Profundidad: Profundidad que no impida el desarrollo radicular.
- Agotamiento del suelo (NAP%): Grado inicial de agotamiento de la humedad del suelo, en este caso es 0 ya que a la remolacha se la aportará un riego de nascencia y la humedad del suelo estará completa hasta alcanzar el valor de capacidad de campo.

Las características del cultivo son las siguientes:

Tabla 24. Características de la remolacha

Etapas del ciclo	Inicial	Medio	Final
Kc	0,35	1,20	0,70
Profundidad radicular efectiva (cm)	0,3	0,4	-
Agotamiento crítico (fracción)	0,6	0,5	0,8
Factor respuesta rendimiento	0,6	1,1	1
Altura del cultivo (m)	-	-	-

Siendo:

- Profundidad radicular efectiva: Profundidad en la que se aplicara el balance hídrico ya que es donde las plantas absorben y aprovechan el agua.
- Agotamiento crítico: Punto máximo de agotamiento de agua útil en el suelo, para que no tenga lugar un déficit hídrico en el cultivo
- F.R.R.: Hace referencia a la pérdida de rendimiento del cultivo en caso de que sucediera un déficit hídrico.

Duración del desarrollo del cultivo:

Tabla 25. Fenología de la remolacha azucarera

Etapa	Siembra	Germinación	Desarrollo de las hojas	Desarrollo de la roseta	Desarrollo de las partes vegetativas cosechables	Recolección	Total
Duración(días)	5 de marzo	60	45	115	40	1 de diciembre	260

Una vez disponemos de estos datos pasamos a calcular los requerimientos de riego de la remolacha:

Tabla 26. Requerimientos de riego de la remolacha

Mes	Decena del mes	ETc (mm/día)	ETc (mm/decena)	P.E. (mm/decena)	Req. riego (mm/decena)
Mar	1	0,88	8,8	7,8	1,0
Mar	2	1,05	10,5	6,7	3,8
Mar	3	1,43	14,3	9,6	4,7
Abr	1	1,54	15,4	13,5	1,9
Abr	2	1,65	16,5	16,2	0,3
Abr	3	1,75	17,5	16,2	1,3
May	1	2,06	20,6	16,7	3,9
May	2	2,18	21,8	17,4	4,4
May	3	3,12	31,2	14,3	16,9
Jun	1	3,47	34,7	10,4	24,3
Jun	2	4,98	49,8	7,5	42,3
Jun	3	5,17	51,7	6,3	45,4
Jul	1	5,97	59,7	4,9	54,8
Jul	2	6,20	62	3,4	58,6
Jul	3	5,97	59,7	3,5	56,2
Ago	1	5,70	57	3,2	53,8
Ago	2	4,63	46,3	2,9	43,4
Ago	3	4,22	42,2	4,9	37,3
Sep	1	3,79	37,9	6,6	31,3
Sep	2	3,38	33,8	8,1	25,7
Sep	3	2,87	28,7	12,1	16,6
Oct	1	2,38	23,8	18,2	5,6
Oct	2	1,88	18,8	19,8	0,0
Oct	3	1,58	15,8	19,6	0,0
Nov	1	1,23	12,3	13,1	0,0
Nov	2	0,92	9,2	13,1	0,0
Nov	3	0,85	8,5	13,3	0,0
TOTAL			686,8	242,7	533,5

Siendo:

- ETC: Evapotranspiración del cultivo
- P.E.: Precipitación efectiva, $P \times 0,8$
- Necesidades: Necesidades de riego que requiere el cultivo por decena

Una vez conocemos los requerimientos de riego del cultivo y la época en la que serán necesarios podemos proceder a efectuar la programación de riego de la remolacha la cual será la siguiente:

Tabla 27. Programación de riego de la remolacha

Mes	Nº de riegos	Dn (mm)	Db (mm)	VTR (mm)	IR (días)
Mayo	1	30	35,3	60	-
Junio	4	30	35,3	120	3,5
Julio	4	30	35,3	150	3,5
Agosto	4	30	35,3	150	3,5
Septiembre	4	30	35,3	90	3,5-4
Campaña de riego	17	30	35,3	510	-

Siendo:

- Dn: Dosis neta de riego que recibe el cultivo
- Db: Dosis bruta de riego que recibe el cultivo
- VNR: Volumen neto de todos los riegos efectuados en la campaña
- IR: Intervalo entre riegos

Aunque no queda reflejado en la tabla inmediatamente anterior, el primer riego tendrá lugar el día **7 de marzo**, este riego recibe el nombre de riego de nascencia ya que es una práctica beneficiosa para que se dé una buena nascencia que permita el óptimo desarrollo del cultivo. Una vez incorporado este riego no se realizarán más aportes de agua al cultivo hasta el **23 de mayo** finalizando con el último riego de la campaña el día **2 de octubre**

La dosis bruta en el momento de caudal continuo máximo será de 37,5 mm para un caudal máximo de 0,68 l/s ha en el momento de mayor evapotranspiración y necesidades las cuales son similares durante todo el calendario de riego. Sabiendo que la eficiencia de aplicación de la cobertura enterrada es del 80%.

5.4. Programación de riego para la alfalfa

5.4.1. Año de implantación

El proceso a seguir será el mismo que para los anteriores cultivos.

Ya conocemos las características del suelo.

Tabla 28. Características del suelo

Textura	IHD(mm/m)	Infiltración (mm/día)	Profundidad (cm)	Agotamiento inicial (%)
Franco - limosa	186,98	18	300	0

Siendo:

- IHD: Intervalo de humedad disponible, cantidad de agua en el suelo que está a disposición de las plantas.
- Infiltración: Velocidad máxima con la que el agua penetra en suelo.
- Profundidad: Profundidad que no impida el desarrollo radicular.
- Agotamiento del suelo (NAP%): Grado inicial de agotamiento de la humedad del suelo, en este caso es 0 ya que a la alfalfa se la aportará un riego de nascencia y la humedad del suelo estará completa hasta alcanzar el valor de capacidad de campo.

Las características del cultivo son las siguientes:

Tabla 29. Características de la alfalfa

Etapa del ciclo	Inicial	Medio	Final
Kc	0,40	0,95	0,90
Profundidad radicular efectiva (cm)	0,3	0,5	-
Agotamiento crítico (fracción)	0,45	0,45	0,6
Factor respuesta rendimiento	1	1	1
Altura del cultivo (m)	-	0,6	-

Siendo:

- Profundidad radicular efectiva: Profundidad en la que se aplicara el balance hídrico ya que es donde las plantas absorben y aprovechan el agua.
- Agotamiento crítico: Punto máximo de agotamiento de agua útil en el suelo, para que no tenga lugar un déficit hídrico en el cultivo
- F.R.R.: Hace referencia a la perdida de rendimiento del cultivo en caso de que sucediera un déficit hídrico.

Duración del desarrollo del cultivo durante el año de implantación:

Tabla 30. Fenología de la alfalfa 1 er

Etapa	Siembra	Emergencia	Botón floral	Floración	Maduración	Siega	Total
Duración (días)	1 de marzo	60	45	105	35	31 de octubre	245

Una vez disponemos de estos datos pasamos a calcular los requerimientos de riego de la alfalfa:

Tabla 31. Requerimientos de riego de la alfalfa

Mes	Decena del mes	ETc (mm/día)	ETc (mm/decena)	P.E. (mm/decena)	Req. riego (mm/decena)
Mar	1	1,10	11,0	7,8	3,1
Mar	2	1,32	13,2	6,7	6,5
Mar	3	1,43	14,3	9,6	6,2
Abr	1	1,54	15,4	13,5	1,9
Abr	2	1,65	16,5	16,2	0,3
Abr	3	1,75	17,5	16,2	1,3
May	1	2,07	20,7	16,7	3,9
May	2	2,53	25,3	17,4	7,9
May	3	3,25	32,5	14,3	21,4
Jun	1	4,05	40,5	10,4	30,1
Jun	2	4,78	47,8	7,5	40,3
Jun	3	4,96	49,6	6,3	43,3
Jul	1	5,18	51,8	4,9	46,8
Jul	2	5,37	53,7	3,4	50,3
Jul	3	5,18	51,8	3,5	48,3
Ago	1	4,95	49,5	3,2	46,3
Ago	2	4,79	47,9	2,9	45,1
Ago	3	4,36	43,6	4,9	38,7
Sep	1	3,93	39,3	6,6	32,7
Sep	2	3,50	35,0	8,1	26,9
Sep	3	2,97	29,7	12,1	17,6
Oct	1	2,38	23,8	18,2	5,7
Oct	2	1,82	18,2	22,8	0,0
Oct	3	1,48	14,8	19,6	0,0
TOTAL			778,9	252,7	534,1

Siendo:

- ETc: Evapotranspiración del cultivo
- P.E.: Precipitación efectiva, $P \times 0,8$
- Necesidades: Necesidades de riego que requiere el cultivo por decena

Una vez conocemos los requerimientos de riego del cultivo y la época en la que serán necesarios podemos proceder a efectuar la programación de riego de la alfalfa la cual será la siguiente:

Tabla 32. Programación de riego de la alfalfa 1 er

Mes	Nº de riegos	Dn (mm)	Db (mm)	VTR (mm)	IR (días)
Mayo	1	30	35,3	30	-
Junio	4	30	35,3	120	7,5
Julio	5	30	35,3	150	6,2
Agosto	5	30	35,3	150	6,2
Septiembre	2	30	35,3	60	9,5
Campaña de riego	15	30	35,3	510	-

Siendo:

- Dn: Dosis neta de riego que recibe el cultivo
- Db: Dosis bruta de riego que recibe el cultivo
- VNR: Volumen neto de todos los riegos efectuados en la campaña
- IR: Intervalo entre riegos

Aunque no queda reflejado en la tabla inmediatamente anterior, el primer riego tendrá lugar el día **3 de marzo**, este riego recibe el nombre de riego de nascencia ya que es una práctica beneficiosa para que se dé una buena nascencia que permita el óptimo desarrollo del cultivo. Una vez incorporado este riego no se realizarán más aportes de agua al cultivo hasta el **26 de mayo** finalizando con el último riego de la campaña el día **20 de septiembre**.

La dosis bruta en el momento de caudal continuo máximo será de 32,5 mm para un caudal máximo de 0,56 l/s ha en el momento de mayor evapotranspiración y necesidades las cuales son similares durante todo el calendario de riego. Sabiendo que la eficiencia de aplicación de la cobertura enterrada es del 80%.

5.4.2. Segundo año y sucesivos

El proceso a seguir será el mismo que para los anteriores cultivos.

Ya conocemos las características del suelo.

Tabla 33. Características del suelo

Textura	IHD(mm/m)	Infiltración (mm/día)	Profundidad (cm)	Agotamiento inicial (%)
Franco - limosa	186,98	18	300	6

Siendo:

- IHD: Intervalo de humedad disponible, cantidad de agua en el suelo que está a disposición de las plantas.
- Infiltración: Velocidad máxima con la que el agua penetra en suelo.
- Profundidad: Profundidad que no impida el desarrollo radicular.
- Agotamiento del suelo (NAP%): Grado inicial de agotamiento de la humedad del suelo.

Las características del cultivo son las siguientes:

Tabla 34. Características de la alfalfa

Etapa del ciclo	Inicial	Medio	Final
Kc	0,40	0,95	0,90
Profundidad radicular efectiva (cm)	0,3	0,5	-
Agotamiento crítico (fracción)	0,45	0,45	0,6
Factor respuesta rendimiento	1	1	1
Altura del cultivo (m)	-	0,6	-

Siendo:

- Profundidad radicular efectiva: Profundidad en la que se aplicara el balance hídrico ya que es donde las plantas absorben y aprovechan el agua.
- Agotamiento crítico: Punto máximo de agotamiento de agua útil en el suelo, para que no tenga lugar un déficit hídrico en el cultivo
- F.R.R.: Hace referencia a la perdida de rendimiento del cultivo en caso de que sucediera un déficit hídrico.

Duración del desarrollo del cultivo durante el segundo año y sucesivos:

Tabla 35. Fenología de la alfalfa

Etapa	Comienzo	Botón floral	Floración	Maduración	Siega	Total
Duración (días)	1 de noviembre	195	140	30	31 de octubre	365

Una vez disponemos de estos datos pasamos a calcular los requerimientos de riego de la alfalfa:

Tabla 36. Requerimientos de riego de la alfalfa

Mes	Decena del mes	ETc (mm/día)	ETc (mm/decena)	P.E. (mm/decena)	Req. riego (mm/decena)
Nov	1	0,74	7,4	14,7	0,0
Nov	2	0,58	5,8	11,9	0,0
Nov	3	0,51	5,1	12,7	0,0
Dic	1	0,44	4,4	14,2	0,0
Dic	2	0,37	3,7	14,8	0,0
Dic	3	0,42	4,2	13,5	0,0
Ene	1	0,46	4,6	11,9	0,0
Ene	2	0,51	5,1	10,7	0,0
Ene	3	0,55	5,5	10,5	0,0
Feb	1	0,57	5,7	10,5	0,0
Feb	2	0,60	6,0	10,3	0,0
Feb	3	0,84	8,4	9,5	0,0
Mar	1	1,10	11,0	7,8	3,1
Mar	2	1,32	13,2	6,7	6,5
Mar	3	1,43	14,3	9,6	6,2
Abr	1	1,72	17,2	13,5	3,7
Abr	2	2,15	21,5	16,2	5,2
Abr	3	2,59	25,9	16,2	9,7
May	1	3,08	30,8	16,7	14,0
May	2	3,52	35,2	17,4	17,8
May	3	3,96	39,6	14,3	29,2
Jun	1	4,37	43,7	10,4	33,4
Jun	2	4,79	47,9	7,5	40,4
Jun	3	4,95	49,5	6,3	43,2
Jul	1	5,17	51,7	4,9	46,8
Jul	2	5,36	53,6	3,4	50,2
Jul	3	5,17	51,7	3,5	53,4
Ago	1	4,95	49,5	3,2	46,3
Ago	2	4,79	47,9	2,9	45,0
Ago	3	4,35	43,5	4,9	43,0
Sep	1	3,92	39,2	6,6	32,6
Sep	2	3,49	34,9	8,1	26,8
Sep	3	2,98	29,8	12,1	17,6
Oct	1	2,42	24,2	18,2	6,0
Oct	2	1,83	18,3	22,8	0,0
Oct	3	1,48	14,8	19,6	0,0
TOTAL			890,5	398,0	580,3

Siendo:

- ETc: Evapotranspiración del cultivo
- P.E.: Precipitación efectiva, $P \times 0,8$
- Necesidades: Necesidades de riego que requiere el cultivo por decena

Una vez conocemos los requerimientos de riego del cultivo y la época en la que serán necesarios podemos proceder a efectuar la programación de riego de la alfalfa la cual será la siguiente:

Tabla 37. Programación de riego de la alfalfa

Mes	Nº de riegos	Dn (mm)	Db (mm)	VTR (mm)	IR (días)
Mayo	2	35	41,2	70	19
Junio	4	35	41,2	140	7,5
Julio	4	35	41,2	140	7,75
Agosto	4	35	41,2	140	7,75
Septiembre	2	35	41,2	70	10
Campaña de riego	16	35	41,2	560	-

Siendo:

- Dn: Dosis neta de riego que recibe el cultivo
- Db: Dosis bruta de riego que recibe el cultivo
- VNR: Volumen neto de todos los riegos efectuados en la campaña
- IR: Intervalo entre riegos

El segundo año y sucesivos el primer riego se aplica el **9 de mayo** y el último riego en todo se aplicará el **20 de septiembre**.

La dosis bruta en el momento de caudal continuo máximo será de 39,8 mm para un caudal máximo de 0,56 l/s ha en el momento de mayor evapotranspiración y necesidades las cuales son similares durante todo el calendario de riego. Sabiendo que la eficiencia de aplicación de la cobertura enterrada es del 80%.

6. NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS

En la siguiente tabla quedan recogidas las dosis brutas empleadas para cubrir las necesidades brutas de los cultivos, así como los caudales máximos continuos asociados a esas dosis.

Tabla 38. Dosis brutas de riego por cultivo

Cultivo	Dosis bruta (mm)	Caudal continuo máximo (l/s ha)
Trigo	49,6	0,42
Colza	48	0,40
Remolacha	40,5	0,68
Alfalfa (1er)	32,5	0,56
Alfalfa (2,3,4)	39,8	0,56

7. COLOCACIÓN DE LOS ASPERSORES EN LA PARCELA

En este apartado se llevarán a cabo los cálculos necesarios para hallar el marco de riego, los sectores, el calendario de riego, la dosis necesaria y la duración de los riegos.

7.1. Elección del marco de riego

Se conoce por marco de riego al área definida por la separación entre los ramales y la distancia entre dos aspersores contiguos dentro de un ramal.

Existen tres tipos de marcos de riego:

- Disposición rectangular
- Disposición cuadrangular
- Disposición triangular o al tresbolillo

En nuestro caso particular por deseos del promotor se ha elegido un marco de 18 x 18 metros, el cual como es lógico será el mismo para los 4 cultivos ya que al tratarse de una cobertura enterrada no se puede cambiar.

7.2. Elección del tipo de aspersor

A la hora de elegir el tipo de aspersor existen dos condicionantes, unos es el marco de riego y otro es la velocidad de infiltración del suelo, es decir lo permeable o impermeable que este es.

Tener en cuenta este segundo factor es muy importante para evitar encharcamientos y posibles escorrentías superficiales

En la siguiente tabla están recogidos los valores de permeabilidad de cada tipo de suelo en función su textura.

Tabla 39. Permeabilidad de los suelos

Textura	Permeabilidad (mm/h)	Textura	Permeabilidad (mm/h)
Arcilloso	3,8	Limo – arenoso	10,0
Arcilloso – limoso	5,0	Arenoso – limoso	15,0
Franco – arcilloso	6,4	Franco – arenoso	16,0
Franco – limoso	7,6	Arenoso – franco	17,0
Limoso	8,0	Arenoso	19,0
Franco	8,9	Arenoso – grueso	50,0

Como el suelo de la parcela tiene una franco-limosa se le asignará una permeabilidad de 7,6 mm/h.

Una vez conocemos estos datos podemos pasar a calcular el caudal máximo que puede emitir cada aspersor sin que se encharque el suelo o se pueda formar alguna escorrentía.

$$Q_{max} = \text{Marco de riego} \times \text{permeabilidad} = 18 \times 18 \times 7,6 \frac{mm}{h} = 2462,4 \text{ l/h}$$

Cabe destacar que para todos los cultivos los aspersores serán los mismos.

A continuación procederemos a calcular el radio de alcance mínimo (R), teniendo en cuenta que se trata de un aspersor con dos boquillas por lo que cuenta con una eficiencia del 95%, con un diámetro efectivo del 60% y que cubre una superficie de 324 m² (18 x 18).

$$18 = 0,95 \times 0,6 \times 0,2 \times R$$

$$R = 15,79 \text{ m}$$

Una vez dispone de esta serie de datos ya podemos elegir el aspersor adecuado teniendo en cuenta:

- Presión de trabajo
- Caudal
- Radio de alcance

Tabla 40. Características de las boquillas

Tipo boquilla (mm)	P (bar)	Q (m ³ /h)	D (m)	Tipo boquilla (mm)	P (bar)	Q (m ³ /h)	D (m)
3,5 Azul	3,5	0,790	27	5,0 Violeta	3,5	1,610	33
	4,0	0,910	28		4,0	1,870	35
	5,0	1,020	29		5,0	2,100	37
4,0 Negro	3,5	1,040	29	5,5 Naranja	3,5	1,930	36
	4,0	1,200	29		4,0	2,230	38
	5,0	1,350	29		5,0	2,490	38
4,5 Marrón	3,5	1,320	30	6,0 Rojo	3,5	2,260	36
	4,0	1,540	32		4,0	2,620	38
	5,0	1,710	33		5,0	2,940	41

Antes de nada se debe tener en cuenta que se debe cumplir la siguiente condición:

El caudal que emita el aspersor debe ser inferior al caudal máximo permitido en función de la permeabilidad del suelo, es decir:

$$Q < 2462,4 \text{ l/h}$$

Se ha seleccionado un aspersor con las siguientes características:

- Boquilla: 5 mm
- Presión: 3 bar
- Caudal: 1,61 m³/h
- Diámetro: 33 m
- Radio: 16,5 m
- Marco de riego: 18 x 18
- Superficie: 324 m²

Para calcular la pluviometría media debemos dividir el caudal del aspersor entre la superficie que ocupa el marco de riego:

$$P.M. = \frac{Q(\frac{l}{h})}{S(m^2)} = \frac{1610}{324} = 4,97 \text{ mm/h}$$

Por último comprobamos que efectivamente sí que se cumple la norma que dice que el caudal del aspersor ha de ser menor al caudal máximo permitido en función de la permeabilidad del suelo:

$$1610 < 2462,4 \text{ l/h}$$

8. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE RIEGO

8.1. Dotación máxima para el riego

Como ya hemos mencionado con anterioridad el promotor del proyecto dispone de un pozo-sondeo en la parcela al cual la normativa impuesta por la C.H.D. mediante concesión le asigna una dotación máxima de 70 m³/h.

8.2. Cálculo de sectores y duración del riego

En primer lugar, cabe indicar que la jornada de riego tiene una duración de 18 h.

La parcela tiene unos de los lados colindantes con el río en los que es irregular, si la parcela fuese completamente regular para sus 14,45 ha. Para calcular el número de aspersores bastaría con hacerlo de la siguiente manera:

$$\frac{144.439 \text{ m}^2}{18 \times 18 \text{ m}^2} = 445,79 \approx 446 \text{ aspersores}$$

Como la parcela no es completamente regular, este número puede verse algo modificado con el fin de poder cubrir de manera total la superficie a regar.

La distribución que seguirán los aspersores en la parcela será la siguiente:

- Los aspersores que se encuentren a una distancia inferior a su radio de alcance con respecto a la linde de la parcela, serán desplazados hasta el borde de la misma, mientras que aquellos cuya distancia sea igual o superior con respecto a la linde permanecerán en su lugar y a mayores se añadirá igualmente otro aspersor en el borde de la linde.
- Los aspersores situados en la linde de la finca tendrán únicamente una apertura de 180° y trabajarán con la mitad de caudal que los demás aspersores.
- Todos los aspersores se sitúan a 18 m los unos de los otros, los aspersores inmediatamente siguientes a la tubería terciaria se encuentran a 9 m de esta ya que están situadas en la mitad del marco de riego.

A continuación, calcularemos el número máximo de aspersores que pueden funcionar simultáneamente, para ello necesitaremos conocer la dotación máxima de agua para riego y el caudal de cada aspersor.

Sabiendo que disponemos de una dotación máxima de riego de 70.000 l/h y que el caudal de los aspersores elegidos es de 1.610 l/h por aspersor, el número máximo de aspersores que podrán regar simultáneamente será:

$$\frac{70.000 \text{ l/h}}{1.610 \text{ l/h}} = 44,57 \approx 44$$

Para el diseño de los sectores de riego se han tenido en cuenta una serie de pautas:

- Ningún sector debe superar el número de 44 aspersores
- Todos los ramales porta-aspersores tienen toma a una tubería terciaria
- Todos los ramales porta aspersores de cada sector están dispuestos de forma contigua

○ Trigo:

Para el cultivo del trigo la dosis bruta que hay que aplicar es de 49,6 mm. Por lo tanto cada sector deberá estar regando 10 horas y 6 minutos. Teniendo en cuenta que la parcela está conformada por 10 sectores, el tiempo total para regar la parcela será de 100,9 horas. Por lo que se necesitarán 5,60 jornadas de riego de 18h cada una.

Tabla 41. Duración riegos del trigo

Día	Sectores	Duración del riego
1º	1	10 horas y 6 minutos
	2	7 horas y 54 minutos
2º	2	2 horas y 12 minutos
	3	10 horas y 6 minutos
	4	5 horas y 42 minutos
3º	4	4 horas y 24 minutos
	5	10 horas y 6 minutos
	6	3 horas y 30 minutos
4º	6	6 horas y 36 minutos
	7	10 horas y 6 minutos
	8	1 hora y 18 minutos
5º	8	8 horas y 48 minutos
	9	9 horas y 12 minutos
6º	9	54 minutos
	10	10 horas y 6 minutos

○ Colza:

Para el cultivo de la colza la dosis bruta que hay que aplicar es de 45,8 mm. Por lo tanto cada sector deberá estar regando 9 horas y 34 minutos. Teniendo en cuenta que la parcela está conformada por 10 sectores, el tiempo total para regar la parcela será de 93,4 horas. Por lo que se necesitarán 5,2 jornadas de riego de 18h cada una.

Tabla 42. Duración de riegos de la colza

Día	Sectores	Duración del riego
1º	1	9 horas y 34 minutos
	2	8 horas y 26 minutos
2º	2	1 horas y 8 minutos
	3	9 horas y 34 minutos
	4	7 horas y 18 minutos
3º	4	2 horas y 16 minutos
	5	9 horas y 34 minutos
	6	6 horas y 10 minutos
4º	6	3 horas y 24 minutos
	7	9 horas y 34 minutos
	8	5 horas y 2 minutos
5º	8	4 horas y 32 minutos
	9	9 horas y 34 minutos
	10	3 horas y 54 minutos
6º	10	5 horas y 40 minutos

○ Remolacha:

Para el cultivo de la remolacha azucarera la dosis bruta que hay que aplicar es de 40,5 mm. Por lo tanto, cada sector deberá estar regando 8 horas y 15 minutos. Teniendo en cuenta que la parcela está conformada por 10 sectores, el tiempo total para regar la parcela será de 82,55 horas. Por lo que se necesitarán 4,58 jornadas de riego de 18h cada una.

Tabla 43. Duración riegos de la remolacha

Día	Sectores	Duración del riego
1º	1	8 horas y 15 minutos
	2	8 horas y 15 minutos
	3	1 hora y 30 minutos
2º	3	6 horas y 45 minutos
	4	8 horas y 15 minutos
	5	3 horas
3º	5	5 horas y 15 minutos
	6	8 horas y 15 minutos
	7	4 horas y 30 minutos
4º	7	3 horas y 45 minutos
	8	8 horas y 15 minutos
	9	6 horas
5º	9	2 horas y 15 minutos
	10	8 horas y 15 minutos

○ Alfalfa (1 er año):

Para el cultivo de la alfalfa, durante el año de implantación la dosis bruta que hay que aplicar es de 32,5 mm. Por lo tanto cada sector deberá estar regando 6 horas y 37 minutos. Teniendo en cuenta que la parcela está conformada por 10 sectores, el tiempo total para regar la parcela será de 66,25 horas. Por lo que se necesitarán 3,68 jornadas de riego de 18h cada una.

Tabla 44. Duración riegos alfalfa 1 er año

Día	Sectores	Duración del riego
1º	1	6 horas y 37 minutos
	2	6 horas y 37 minutos
	3	4 horas y 46 minutos
2º	3	1 horas y 51 minutos
	4	6 horas y 37 minutos
	5	6 horas y 37 minutos
	6	2 horas y 55 minutos
3º	6	3 horas y 42 minutos
	7	6 horas y 37 minutos
	8	6 horas y 37 minutos
	9	1 hora y 4 minutos
4º	9	5 horas y 33 minutos
	10	6 horas y 37 minutos

○ Alfalfa (2do año y posteriores):

Para el cultivo de la alfalfa, el resto de años la dosis bruta que hay que aplicar es de 39,8 mm. Por lo tanto cada sector deberá estar regando 8 horas y 7 minutos. Teniendo en cuenta que la parcela está conformada por 10 sectores, el tiempo total para regar la parcela será de 81,13 horas. Por lo que se necesitarán 4,50 jornadas de riego de 18h cada una.

Tabla 45. Duración de riegos de la alfalfa

Día	Sectores	Duración del riego
1º	1	8 horas y 7 minutos
	2	8 horas y 7 minutos
	3	1 horas y 46 minutos
2º	3	6 horas y 21 minutos
	4	8 horas y 7 minutos
	5	3 horas y 32 minutos
3º	5	4 horas y 35 minutos
	6	8 horas y 7 minutos
	7	5 horas y 18 minutos
4º	7	2 horas y 49 minutos
	8	8 horas y 7 minutos
	9	7 horas y 4 minutos
5º	9	1 hora y 3 minutos
	10	8 horas y 7 minutos

8.3. Calendario de los riegos

- o Calendario de riego para el trigo:

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1 Sá	1 Ma	1 Ma	1 Vi	1 Do	1 Mi	1 Vi	1 Lu	1 Ju	1 Sá	1 Ma	1 Ju
2 Do	2 Mi	2 Mi	2 Sá	2 Lu	2 Ju	2 Sá	2 Ma	2 Vi	2 Do	2 Mi	2 Vi
3 Lu	3 Ju	3 Ju	3 Do	3 Ma	3 Vi	3 Do	3 Mi	3 Sá	3 Lu	3 Ju	3 Sá
4 Ma	4 Vi	4 Vi	4 Lu	4 Mi	4 Sá	4 Lu	4 Ju	4 Do	4 Ma	4 Vi	4 Do
5 Mi	5 Sá	5 Sá	5 Ma	5 Ju	5 Do	5 Ma	5 Vi	5 Lu	5 Mi	5 Sá	5 Lu
6 Ju	6 Do	6 Do	6 Mi	6 Vi	6 Lu	6 Mi	6 Sá	6 Ma	6 Ju	6 Do	6 Ma
7 Vi	7 Lu	7 Lu	7 Ju	7 Sá	7 Ma	7 Ju	7 Do	7 Mi	7 Vi	7 Lu	7 Mi
8 Sá	8 Ma	8 Ma	8 Vi	8 Do	8 Mi	8 Vi	8 Lu	8 Ju	8 Sá	8 Ma	8 Ju
9 Do	9 Mi	9 Mi	9 Sá	9 Lu	9 Ju	9 Sá	9 Ma	9 Vi	9 Do	9 Mi	9 Vi
10 Lu	10 Ju	10 Ju	10 Do	10 Ma	10 Vi	10 Do	10 Mi	10 Sá	10 Lu	10 Ju	10 Sá
11 Ma	11 Vi	11 Vi	11 Lu	11 Mi	11 Sá	11 Lu	11 Ju	11 Do	11 Ma	11 Vi	11 Do
12 Mi	12 Sá	12 Sá	12 Ma	12 Ju	12 Do	12 Ma	12 Vi	12 Lu	12 Mi	12 Sá	12 Lu
13 Ju	13 Do	13 Do	13 Mi	13 Vi	13 Lu	13 Mi	13 Sá	13 Ma	13 Ju	13 Do	13 Ma
14 Vi	14 Lu	14 Lu	14 Ju	14 Sá	14 Ma	14 Ju	14 Do	14 Mi	14 Vi	14 Lu	14 Mi
15 Sá	15 Ma	15 Ma	15 Vi	15 Do	15 Mi	15 Vi	15 Lu	15 Ju	15 Sá	15 Ma	15 Ju
16 Do	16 Mi	16 Mi	16 Sá	16 Lu	16 Ju	16 Sá	16 Ma	16 Vi	16 Do	16 Mi	16 Vi
17 Lu	17 Ju	17 Ju	17 Do	17 Ma	17 Vi	17 Do	17 Mi	17 Sá	17 Lu	17 Ju	17 Sá
18 Ma	18 Vi	18 Vi	18 Lu	18 Mi	18 Sá	18 Lu	18 Ju	18 Do	18 Ma	18 Vi	18 Do
19 Mi	19 Sá	19 Sá	19 Ma	19 Ju	19 Do	19 Ma	19 Vi	19 Lu	19 Mi	19 Sá	19 Lu
20 Ju	20 Do	20 Do	20 Mi	20 Vi	20 Lu	20 Mi	20 Sá	20 Ma	20 Ju	20 Do	20 Ma
21 Vi	21 Lu	21 Lu	21 Ju	21 Sá	21 Ma	21 Ju	21 Do	21 Mi	21 Vi	21 Lu	21 Mi
22 Sá	22 Ma	22 Ma	22 Vi	22 Do	22 Mi	22 Vi	22 Lu	22 Ju	22 Sá	22 Ma	22 Ju
23 Do	23 Mi	23 Mi	23 Sá	23 Lu	23 Ju	23 Sá	23 Ma	23 Vi	23 Do	23 Mi	23 Vi
24 Lu	24 Ju	24 Ju	24 Do	24 Ma	24 Vi	24 Do	24 Mi	24 Sá	24 Lu	24 Ju	24 Sá
25 Ma	25 Vi	25 Vi	25 Lu	25 Mi	25 Sá	25 Lu	25 Ju	25 Do	25 Ma	25 Vi	25 Do
26 Mi	26 Sá	26 Sá	26 Ma	26 Ju	26 Do	26 Ma	26 Vi	26 Lu	26 Mi	26 Sá	26 Lu
27 Ju	27 Do	27 Do	27 Mi	27 Vi	27 Lu	27 Mi	27 Sá	27 Ma	27 Ju	27 Do	27 Ma
28 Vi	28 Lu	28 Lu	28 Ju	28 Sá	28 Ma	28 Ju	28 Do	28 Mi	28 Vi	28 Lu	28 Mi
29 Sá		29 Ma	29 Vi	29 Do	29 Mi	29 Vi	29 Lu	29 Ju	29 Sá	29 Ma	29 Ju
30 Do		30 Mi	30 Sá	30 Lu	30 Ju	30 Sá	30 Ma	30 Vi	30 Do	30 Mi	30 Vi
31 Lu		31 Ju		31 Ma		31 Do	31 Mi		31 Lu		31 Sá

Tabla 46. Calendario de riego para el trigo

o Calendario de riego para la colza:

Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
1	Sá	1	Ma	1	Ma	1	Vi	1	Do	1	Mi	1	Vi	1	Lu	1	Ju	1	Sá	1	Ma	1	Ju
2	Do	2	Mi	2	Mi	2	Sá	2	Lu	2	Ju	2	Sá	2	Ma	2	Vi	2	Do	2	Mi	2	Vi
3	Lu	3	Ju	3	Ju	3	Do	3	Ma	3	Vi	3	Do	3	Mi	3	Sá	3	Lu	3	Ju	3	Sá
4	Ma	4	Vi	4	Vi	4	Lu	4	Mi	4	Sá	4	Lu	4	Ju	4	Do	4	Ma	4	Vi	4	Do
5	Mi	5	Sá	5	Sá	5	Ma	5	Ju	5	Do	5	Ma	5	Vi	5	Lu	5	Mi	5	Sá	5	Lu
6	Ju	6	Do	6	Do	6	Mi	6	Vi	6	Lu	6	Mi	6	Sá	6	Ma	6	Ju	6	Do	6	Ma
7	Vi	7	Lu	7	Lu	7	Ju	7	Sá	7	Ma	7	Ju	7	Do	7	Mi	7	Vi	7	Lu	7	Mi
8	Sá	8	Ma	8	Ma	8	Vi	8	Do	8	Mi	8	Vi	8	Lu	8	Ju	8	Sá	8	Ma	8	Ju
9	Do	9	Mi	9	Mi	9	Sá	9	Lu	9	Ju	9	Sá	9	Ma	9	Vi	9	Do	9	Mi	9	Vi
10	Lu	10	Ju	10	Ju	10	Do	10	Ma	10	Vi	10	Do	10	Mi	10	Sá	10	Lu	10	Ju	10	Sá
11	Ma	11	Vi	11	Vi	11	Lu	11	Mi	11	Sá	11	Lu	11	Ju	11	Do	11	Ma	11	Vi	11	Do
12	Mi	12	Sá	12	Sá	12	Ma	12	Ju	12	Do	12	Ma	12	Vi	12	Lu	12	Mi	12	Sá	12	Lu
13	Ju	13	Do	13	Do	13	Mi	13	Vi	13	Lu	13	Mi	13	Sá	13	Ma	13	Ju	13	Do	13	Ma
14	Vi	14	Lu	14	Lu	14	Ju	14	Sá	14	Ma	14	Ju	14	Do	14	Mi	14	Vi	14	Lu	14	Mi
15	Sá	15	Ma	15	Ma	15	Vi	15	Do	15	Mi	15	Vi	15	Lu	15	Ju	15	Sá	15	Ma	15	Ju
16	Do	16	Mi	16	Mi	16	Sá	16	Lu	16	Ju	16	Sá	16	Ma	16	Vi	16	Do	16	Mi	16	Vi
17	Lu	17	Ju	17	Ju	17	Do	17	Ma	17	Vi	17	Do	17	Mi	17	Sá	17	Lu	17	Ju	17	Sá
18	Ma	18	Vi	18	Vi	18	Lu	18	Mi	18	Sá	18	Lu	18	Ju	18	Do	18	Ma	18	Vi	18	Do
19	Mi	19	Sá	19	Sá	19	Ma	19	Ju	19	Do	19	Ma	19	Vi	19	Lu	19	Mi	19	Sá	19	Lu
20	Ju	20	Do	20	Do	20	Mi	20	Vi	20	Lu	20	Mi	20	Sá	20	Ma	20	Ju	20	Do	20	Ma
21	Vi	21	Lu	21	Lu	21	Ju	21	Sá	21	Ma	21	Ju	21	Do	21	Mi	21	Vi	21	Lu	21	Mi
22	Sá	22	Ma	22	Ma	22	Vi	22	Do	22	Mi	22	Vi	22	Lu	22	Ju	22	Sá	22	Ma	22	Ju
23	Do	23	Mi	23	Mi	23	Sá	23	Lu	23	Ju	23	Sá	23	Ma	23	Vi	23	Do	23	Mi	23	Vi
24	Lu	24	Ju	24	Ju	24	Do	24	Ma	24	Vi	24	Do	24	Mi	24	Sá	24	Lu	24	Ju	24	Sá
25	Ma	25	Vi	25	Vi	25	Lu	25	Mi	25	Sá	25	Lu	25	Ju	25	Do	25	Ma	25	Vi	25	Do
26	Mi	26	Sá	26	Sá	26	Ma	26	Ju	26	Do	26	Ma	26	Vi	26	Lu	26	Mi	26	Sá	26	Lu
27	Ju	27	Do	27	Do	27	Mi	27	Vi	27	Lu	27	Mi	27	Sá	27	Ma	27	Ju	27	Do	27	Ma
28	Vi	28	Lu	28	Lu	28	Ju	28	Sá	28	Ma	28	Ju	28	Do	28	Mi	28	Vi	28	Lu	28	Mi
29	Sá			29	Ma	29	Vi	29	Do	29	Mi	29	Vi	29	Lu	29	Ju	29	Sá	29	Ma	29	Ju
30	Do			30	Mi	30	Sá	30	Lu	30	Ju	30	Sá	30	Ma	30	Vi	30	Do	30	Mi	30	Vi
31	Lu			31	Ju			31	Ma			31	Do	31	Mi			31	Lu			31	Sá

Tabla 47. Calendario de riego para la colza

o Calendario de riego de la remolacha:

Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
1	Sá	1	Ma	1	Ma	1	Vi	1	Do	1	Mi	1	Vi	1	Lu	1	Ju	1	Sá	1	Ma	1	Ju
2	Do	2	Mi	2	Mi	2	Sá	2	Lu	2	Ju	2	Sá	2	Ma	2	Vi	2	Do	2	Mi	2	Vi
3	Lu	3	Ju	3	Ju	3	Do	3	Ma	3	Vi	3	Do	3	Mi	3	Sá	3	Lu	3	Ju	3	Sá
4	Ma	4	Vi	4	Vi	4	Lu	4	Mi	4	Sá	4	Lu	4	Ju	4	Do	4	Ma	4	Vi	4	Do
5	Mi	5	Sá	5	Sá	5	Ma	5	Ju	5	Do	5	Ma	5	Vi	5	Lu	5	Mi	5	Sá	5	Lu
6	Ju	6	Do	6	Do	6	Mi	6	Vi	6	Lu	6	Mi	6	Sá	6	Ma	6	Ju	6	Do	6	Ma
7	Vi	7	Lu	7	Lu	7	Ju	7	Sá	7	Ma	7	Ju	7	Do	7	Mi	7	Vi	7	Lu	7	Mi
8	Sá	8	Ma	8	Ma	8	Vi	8	Do	8	Mi	8	Vi	8	Lu	8	Ju	8	Sá	8	Ma	8	Ju
9	Do	9	Mi	9	Mi	9	Sá	9	Lu	9	Ju	9	Sá	9	Ma	9	Vi	9	Do	9	Mi	9	Vi
10	Lu	10	Ju	10	Ju	10	Do	10	Ma	10	Vi	10	Do	10	Mi	10	Sá	10	Lu	10	Ju	10	Sá
11	Ma	11	Vi	11	Vi	11	Lu	11	Mi	11	Sá	11	Lu	11	Ju	11	Do	11	Ma	11	Vi	11	Do
12	Mi	12	Sá	12	Sá	12	Ma	12	Ju	12	Do	12	Ma	12	Vi	12	Lu	12	Mi	12	Sá	12	Lu
13	Ju	13	Do	13	Do	13	Mi	13	Vi	13	Lu	13	Mi	13	Sá	13	Ma	13	Ju	13	Do	13	Ma
14	Vi	14	Lu	14	Lu	14	Ju	14	Sá	14	Ma	14	Ju	14	Do	14	Mi	14	Vi	14	Lu	14	Mi
15	Sá	15	Ma	15	Ma	15	Vi	15	Do	15	Mi	15	Vi	15	Lu	15	Ju	15	Sá	15	Ma	15	Ju
16	Do	16	Mi	16	Mi	16	Sá	16	Lu	16	Ju	16	Sá	16	Ma	16	Vi	16	Do	16	Mi	16	Vi
17	Lu	17	Ju	17	Ju	17	Do	17	Ma	17	Vi	17	Do	17	Mi	17	Sá	17	Lu	17	Ju	17	Sá
18	Ma	18	Vi	18	Vi	18	Lu	18	Mi	18	Sá	18	Lu	18	Ju	18	Do	18	Ma	18	Vi	18	Do
19	Mi	19	Sá	19	Sá	19	Ma	19	Ju	19	Do	19	Ma	19	Vi	19	Lu	19	Mi	19	Sá	19	Lu
20	Ju	20	Do	20	Do	20	Mi	20	Vi	20	Lu	20	Mi	20	Sá	20	Ma	20	Ju	20	Do	20	Ma
21	Vi	21	Lu	21	Lu	21	Ju	21	Sá	21	Ma	21	Ju	21	Do	21	Mi	21	Vi	21	Lu	21	Mi
22	Sá	22	Ma	22	Ma	22	Vi	22	Do	22	Mi	22	Vi	22	Lu	22	Ju	22	Sá	22	Ma	22	Ju
23	Do	23	Mi	23	Mi	23	Sá	23	Lu	23	Ju	23	Sá	23	Ma	23	Vi	23	Do	23	Mi	23	Vi
24	Lu	24	Ju	24	Ju	24	Do	24	Ma	24	Vi	24	Do	24	Mi	24	Sá	24	Lu	24	Ju	24	Sá
25	Ma	25	Vi	25	Vi	25	Lu	25	Mi	25	Sá	25	Lu	25	Ju	25	Do	25	Ma	25	Vi	25	Do
26	Mi	26	Sá	26	Sá	26	Ma	26	Ju	26	Do	26	Ma	26	Vi	26	Lu	26	Mi	26	Sá	26	Lu
27	Ju	27	Do	27	Do	27	Mi	27	Vi	27	Lu	27	Mi	27	Sá	27	Ma	27	Ju	27	Do	27	Ma
28	Vi	28	Lu	28	Lu	28	Ju	28	Sá	28	Ma	28	Ju	28	Do	28	Mi	28	Vi	28	Lu	28	Mi
29	Sá			29	Ma	29	Vi	29	Do	29	Mi	29	Vi	29	Lu	29	Ju	29	Sá	29	Ma	29	Ju
30	Do			30	Mi	30	Sá	30	Lu	30	Ju	30	Sá	30	Ma	30	Vi	30	Do	30	Mi	30	Vi
31	Lu			31	Ju			31	Ma			31	Do	31	Mi			31	Lu			31	Sá

Tabla 48. Calendario de riego para la remolacha

o Calendario de riego de la alfalfa (1 er año):

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1 Sá	1 Ma	1 Ma	1 Vi	1 Do	1 Mi	1 Vi	1 Lu	1 Ju	1 Sá	1 Ma	1 Ju
2 Do	2 Mi	2 Mi	2 Sá	2 Lu	2 Ju	2 Sá	2 Ma	2 Vi	2 Do	2 Mi	2 Vi
3 Lu	3 Ju	3 Ju	3 Do	3 Ma	3 Vi	3 Do	3 Mi	3 Sá	3 Lu	3 Ju	3 Sá
4 Ma	4 Vi	4 Vi	4 Lu	4 Mi	4 Sá	4 Lu	4 Ju	4 Do	4 Ma	4 Vi	4 Do
5 Mi	5 Sá	5 Sá	5 Ma	5 Ju	5 Do	5 Ma	5 Vi	5 Lu	5 Mi	5 Sá	5 Lu
6 Ju	6 Do	6 Do	6 Mi	6 Vi	6 Lu	6 Mi	6 Sá	6 Ma	6 Ju	6 Do	6 Ma
7 Vi	7 Lu	7 Lu	7 Ju	7 Sá	7 Ma	7 Ju	7 Do	7 Mi	7 Vi	7 Lu	7 Mi
8 Sá	8 Ma	8 Ma	8 Vi	8 Do	8 Mi	8 Vi	8 Lu	8 Ju	8 Sá	8 Ma	8 Ju
9 Do	9 Mi	9 Mi	9 Sá	9 Lu	9 Ju	9 Sá	9 Ma	9 Vi	9 Do	9 Mi	9 Vi
10 Lu	10 Ju	10 Ju	10 Do	10 Ma	10 Vi	10 Do	10 Mi	10 Sá	10 Lu	10 Ju	10 Sá
11 Ma	11 Vi	11 Vi	11 Lu	11 Mi	11 Sá	11 Lu	11 Ju	11 Do	11 Ma	11 Vi	11 Do
12 Mi	12 Sá	12 Sá	12 Ma	12 Ju	12 Do	12 Ma	12 Vi	12 Lu	12 Mi	12 Sá	12 Lu
13 Ju	13 Do	13 Do	13 Mi	13 Vi	13 Lu	13 Mi	13 Sá	13 Ma	13 Ju	13 Do	13 Ma
14 Vi	14 Lu	14 Lu	14 Ju	14 Sá	14 Ma	14 Ju	14 Do	14 Mi	14 Vi	14 Lu	14 Mi
15 Sá	15 Ma	15 Ma	15 Vi	15 Do	15 Mi	15 Vi	15 Lu	15 Ju	15 Sá	15 Ma	15 Ju
16 Do	16 Mi	16 Mi	16 Sá	16 Lu	16 Ju	16 Sá	16 Ma	16 Vi	16 Do	16 Mi	16 Vi
17 Lu	17 Ju	17 Ju	17 Do	17 Ma	17 Vi	17 Do	17 Mi	17 Sá	17 Lu	17 Ju	17 Sá
18 Ma	18 Vi	18 Vi	18 Lu	18 Mi	18 Sá	18 Lu	18 Ju	18 Do	18 Ma	18 Vi	18 Do
19 Mi	19 Sá	19 Sá	19 Ma	19 Ju	19 Do	19 Ma	19 Vi	19 Lu	19 Mi	19 Sá	19 Lu
20 Ju	20 Do	20 Do	20 Mi	20 Vi	20 Lu	20 Mi	20 Sá	20 Ma	20 Ju	20 Do	20 Ma
21 Vi	21 Lu	21 Lu	21 Ju	21 Sá	21 Ma	21 Ju	21 Do	21 Mi	21 Vi	21 Lu	21 Mi
22 Sá	22 Ma	22 Ma	22 Vi	22 Do	22 Mi	22 Vi	22 Lu	22 Ju	22 Sá	22 Ma	22 Ju
23 Do	23 Mi	23 Mi	23 Sá	23 Lu	23 Ju	23 Sá	23 Ma	23 Vi	23 Do	23 Mi	23 Vi
24 Lu	24 Ju	24 Ju	24 Do	24 Ma	24 Vi	24 Do	24 Mi	24 Sá	24 Lu	24 Ju	24 Sá
25 Ma	25 Vi	25 Vi	25 Lu	25 Mi	25 Sá	25 Lu	25 Ju	25 Do	25 Ma	25 Vi	25 Do
26 Mi	26 Sá	26 Sá	26 Ma	26 Ju	26 Do	26 Ma	26 Vi	26 Lu	26 Mi	26 Sá	26 Lu
27 Ju	27 Do	27 Do	27 Mi	27 Vi	27 Lu	27 Mi	27 Sá	27 Ma	27 Ju	27 Do	27 Ma
28 Vi	28 Lu	28 Lu	28 Ju	28 Sá	28 Ma	28 Ju	28 Do	28 Mi	28 Vi	28 Lu	28 Mi
29 Sá		29 Ma	29 Vi	29 Do	29 Mi	29 Vi	29 Lu	29 Ju	29 Sá	29 Ma	29 Ju
30 Do		30 Mi	30 Sá	30 Lu	30 Ju	30 Sá	30 Ma	30 Vi	30 Do	30 Mi	30 Vi
31 Lu		31 Ju		31 Ma		31 Do	31 Mi		31 Lu		31 Sá

Tabla 49. Calendario de riego de la alfalfa 1 er año

○ Calendario de riego de la alfalfa (2º año y siguientes):

Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
1	Sá	1	Ma	1	Ma	1	Vi	1	Do	1	Mi	1	Vi	1	Lu	1	Ju	1	Sá	1	Ma	1	Ju
2	Do	2	Mi	2	Mi	2	Sá	2	Lu	2	Ju	2	Sá	2	Ma	2	Vi	2	Do	2	Mi	2	Vi
3	Lu	3	Ju	3	Ju	3	Do	3	Ma	3	Vi	3	Do	3	Mi	3	Sá	3	Lu	3	Ju	3	Sá
4	Ma	4	Vi	4	Vi	4	Lu	4	Mi	4	Sá	4	Lu	4	Ju	4	Do	4	Ma	4	Vi	4	Do
5	Mi	5	Sá	5	Sá	5	Ma	5	Ju	5	Do	5	Ma	5	Vi	5	Lu	5	Mi	5	Sá	5	Lu
6	Ju	6	Do	6	Do	6	Mi	6	Vi	6	Lu	6	Mi	6	Sá	6	Ma	6	Ju	6	Do	6	Ma
7	Vi	7	Lu	7	Lu	7	Ju	7	Sá	7	Ma	7	Ju	7	Do	7	Mi	7	Vi	7	Lu	7	Mi
8	Sá	8	Ma	8	Ma	8	Vi	8	Do	8	Mi	8	Vi	8	Lu	8	Ju	8	Sá	8	Ma	8	Ju
9	Do	9	Mi	9	Mi	9	Sá	9	Lu	9	Ju	9	Sá	9	Ma	9	Vi	9	Do	9	Mi	9	Vi
10	Lu	10	Ju	10	Ju	10	Do	10	Ma	10	Vi	10	Do	10	Mi	10	Sá	10	Lu	10	Ju	10	Sá
11	Ma	11	Vi	11	Vi	11	Lu	11	Mi	11	Sá	11	Lu	11	Ju	11	Do	11	Ma	11	Vi	11	Do
12	Mi	12	Sá	12	Sá	12	Ma	12	Ju	12	Do	12	Ma	12	Vi	12	Lu	12	Mi	12	Sá	12	Lu
13	Ju	13	Do	13	Do	13	Mi	13	Vi	13	Lu	13	Mi	13	Sá	13	Ma	13	Ju	13	Do	13	Ma
14	Vi	14	Lu	14	Lu	14	Ju	14	Sá	14	Ma	14	Ju	14	Do	14	Mi	14	Vi	14	Lu	14	Mi
15	Sá	15	Ma	15	Ma	15	Vi	15	Do	15	Mi	15	Vi	15	Lu	15	Ju	15	Sá	15	Ma	15	Ju
16	Do	16	Mi	16	Mi	16	Sá	16	Lu	16	Ju	16	Sá	16	Ma	16	Vi	16	Do	16	Mi	16	Vi
17	Lu	17	Ju	17	Ju	17	Do	17	Ma	17	Vi	17	Do	17	Mi	17	Sá	17	Lu	17	Ju	17	Sá
18	Ma	18	Vi	18	Vi	18	Lu	18	Mi	18	Sá	18	Lu	18	Ju	18	Do	18	Ma	18	Vi	18	Do
19	Mi	19	Sá	19	Sá	19	Ma	19	Ju	19	Do	19	Ma	19	Vi	19	Lu	19	Mi	19	Sá	19	Lu
20	Ju	20	Do	20	Do	20	Mi	20	Vi	20	Lu	20	Mi	20	Sá	20	Ma	20	Ju	20	Do	20	Ma
21	Vi	21	Lu	21	Lu	21	Ju	21	Sá	21	Ma	21	Ju	21	Do	21	Mi	21	Vi	21	Lu	21	Mi
22	Sá	22	Ma	22	Ma	22	Vi	22	Do	22	Mi	22	Vi	22	Lu	22	Ju	22	Sá	22	Ma	22	Ju
23	Do	23	Mi	23	Mi	23	Sá	23	Lu	23	Ju	23	Sá	23	Ma	23	Vi	23	Do	23	Mi	23	Vi
24	Lu	24	Ju	24	Ju	24	Do	24	Ma	24	Vi	24	Do	24	Mi	24	Sá	24	Lu	24	Ju	24	Sá
25	Ma	25	Vi	25	Vi	25	Lu	25	Mi	25	Sá	25	Lu	25	Ju	25	Do	25	Ma	25	Vi	25	Do
26	Mi	26	Sá	26	Sá	26	Ma	26	Ju	26	Do	26	Ma	26	Vi	26	Lu	26	Mi	26	Sá	26	Lu
27	Ju	27	Do	27	Do	27	Mi	27	Vi	27	Lu	27	Mi	27	Sá	27	Ma	27	Ju	27	Do	27	Ma
28	Vi	28	Lu	28	Lu	28	Ju	28	Sá	28	Ma	28	Ju	28	Do	28	Mi	28	Vi	28	Lu	28	Mi
29	Sá			29	Ma	29	Vi	29	Do	29	Mi	29	Vi	29	Lu	29	Ju	29	Sá	29	Ma	29	Ju
30	Do			30	Mi	30	Sá	30	Lu	30	Ju	30	Sá	30	Ma	30	Vi	30	Do	30	Mi	30	Vi
31	Lu			31	Ju			31	Ma			31	Do	31	Mi			31	Lu			31	Sá

Tabla 50. Calendario de riego de la alfalfa

ANEJO IX: DISEÑO HIDRÁULICO

ÍNDICE ANEJO IX: DISEÑO HIDRÁULICO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. COLOCACIÓN Y ELECCIÓN DE LOS ASPERSORES DE LA PARCELA.....	1
2.1. Elección del marco de riego.....	1
2.2. Elección del tipo de aspersor.....	1
3. CONDUCCIONES DEL SISTEMA DE RIEGO.....	4
3.1. Materiales de las conducciones.....	4
3.2. Cálculo de los diámetros de las tuberías.....	5
4. CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA.....	7
4.1. Procedimiento empleado para el cálculo de pérdidas de carga.....	7
4.2. Pérdidas de carga en el ramal porta-aspersores.....	8
4.3. Pérdidas de carga en las tuberías secundarias.....	9
4.4. Pérdidas de carga en la tubería principal.....	10
4.5. Cálculo de pérdidas de carga en el sector tipo.....	12
5. DESCRIPCIÓN DEL SONDEO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA BOMBA.....	14
5.1. Descripción del sondeo.....	14
5.2. Dimensionamiento del equipo de bombeo electro-sumergible.....	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Permeabilidad del suelo	4
Tabla 2. Características de los aspersores	5
Tabla 3. Datos para el cálculo de la a.m.m.	17
Tabla 4. Características de la bomba sumergible	18
Tabla 5. Características del contador	21

1. INTRODUCCIÓN

Una vez se ha calculado el diseño agronómico del riego y las necesidades hídricas es el momento de realizar el diseño hidráulico.

El propósito de este anejo es el cálculo y dimensionado de las tuberías que conformarán el sistema de riego, sus diámetros y pérdidas de carga resultantes, así como el dimensionado de la bomba que aportará el caudal necesario con agua extraída del sondeo.

2. COLOCACIÓN Y ELECCIÓN DE LOS ASPERSORES DE LA PARCELA

En este apartado se llevarán a cabo los cálculos necesarios para hallar el marco de riego, los sectores, el calendario de riego, la dosis necesaria y la duración de los riegos.

2.1. Elección del marco de riego

Se conoce por marco de riego al área definida por la separación entre los ramales y la distancia entre dos aspersores contiguos dentro de un ramal.

Existen tres tipos de marcos de riego:

- Disposición rectangular
- Disposición cuadrangular
- Disposición triangular o al tresbolillo

En nuestro caso particular por deseos del promotor se ha elegido un marco de 18 x 18 metros, el cual como es lógico será el mismo para los 4 cultivos ya que al tratarse de una cobertura enterrada no se puede cambiar.

2.2. Elección del tipo de aspersor

A la hora de elegir el tipo de aspersor existen dos condicionantes, unos es el marco de riego y otro es la velocidad de infiltración del suelo, es decir lo permeable o impermeable que este es.

Tener en cuenta este segundo factor es muy importante para evitar encharcamientos y posibles escorrentías superficiales

En la siguiente tabla están recogidos los valores de permeabilidad de cada tipo de suelo en función su textura

Tabla 1. Permeabilidad del suelo

Textura	Permeabilidad (mm/h)	Textura	Permeabilidad (mm/h)
Arcilloso	3,8	Limo – arenoso	10,0
Arcilloso – limoso	5,0	Arenoso – limoso	15,0
Franco – arcilloso	6,4	Franco – arenoso	16,0
Franco – limoso	7,6	Arenoso – franco	17,0
Limoso	8,0	Arenoso	19,0
Franco	8,9	Arenoso – grueso	50,0

Como el suelo de la parcela tiene una franco-limosa se le asignará una permeabilidad de 7,6 mm/h.

Una vez conocemos estos datos podemos pasar a calcular el caudal máximo que puede emitir cada aspersor sin que se encharque el suelo o se pueda formar alguna escorrentía.

$$Q_{max} = \text{Marco de riego} \times \text{permeabilidad} = 18 \times 18 \times 7,6 \frac{mm}{h} = 2462,4 \text{ l/h}$$

Cabe destacar que para todos los cultivos los aspersores serán los mismos.

A continuación, procederemos a calcular el radio de alcance mínimo (R), teniendo en cuenta que se trata de un aspersor con dos boquillas por lo que cuenta con una eficiencia del 95%, con un diámetro efectivo del 60% y que cubre una superficie de 324 m² (18 x 18).

$$18 = 0,95 \times 0,6 \times 0,2 \times R$$

$$R = 15,79 \text{ m}$$

Una vez dispone de esta serie de datos ya podemos elegir el aspersor adecuado teniendo en cuenta:

- Presión de trabajo
- Caudal
- Radio de alcance

Tabla 2. Características de los aspersores

Tipo boquilla (mm)	P (bar)	Q (m3/h)	D (m)	Tipo boquilla (mm)	P (bar)	Q (m3/h)	D (m)
3,5 Azul	3,5	0,790	27	5,0 Violeta	3,5	1,610	33
	4,0	0,910	28		4,0	1,870	35
	5,0	1,020	29		5,0	2,100	37
4,0 Negro	3,5	1,040	29	5,5 Naranja	3,5	1,930	36
	4,0	1,200	29		4,0	2,230	38
	5,0	1,350	29		5,0	2,490	38
4,5 Marrón	3,5	1,320	30	6,0 Rojo	3,5	2,260	36
	4,0	1,540	32		4,0	2,620	38
	5,0	1,710	33		5,0	2,940	41

Antes de nada, se debe tener en cuenta que se debe cumplir la siguiente condición:

El caudal que emita el aspersor debe ser inferior al caudal máximo permitido en función de la permeabilidad del suelo, es decir:

$$Q < 2462,4 \text{ l/h}$$

Se ha seleccionado un aspersor con las siguientes características:

- Boquilla: 5 mm
- Presión: 3 bar
- Caudal: 1,61 m³/h
- Diámetro: 33 m
- Radio: 16,5 m
- Marco de riego: 18 x 18
- Superficie: 324 m²

Para calcular la pluviometría media debemos dividir el caudal del aspersor entre la superficie que ocupa el marco de riego:

$$P.M. = \frac{Q \left(\frac{l}{h}\right)}{S (m^2)} = \frac{1610}{324} = 4,97 \text{ mm/h}$$

Por último, comprobamos que efectivamente sí que se cumple la norma que dice que el caudal del aspersor ha de ser menor al caudal máximo permitido en función de la permeabilidad del suelo:

$$1610 < 2462,4 \text{ l/h}$$

3. CONDUCCIONES DEL SISTEMA DE RIEGO

En un sistema de riego por cobertura enterrada por norma general podemos encontrar las siguientes conducciones:

- Tuberías principales: Captan el agua desde la zona de bombeo y la reparten al resto del sistema de riego para que llegue a los diferentes sectores. El agua que pasa por ellas deriva en la red de tuberías secundarias.
- Tuberías secundarias: Recogen el agua procedente las tuberías principales y lo conducen hacia las tuberías terciarias o directamente a los ramales porta-aspersores.
- Tuberías terciarias: Son el nexo de unión entre las tuberías secundarias y los ramales porta-aspersores su uso no suele ser muy común ya que normalmente las tuberías secundarias están conectadas de manera directa a los ramales porta-aspersores.
- Ramales porta-aspersores: Son aquellas tuberías en las que están colocados los aspersores.

3.1. Materiales de las conducciones

A la hora de elegir el material del que estarán hechas las conducciones, en un primer momento nos guiaremos por elegir aquellos materiales que cuenten con las pérdidas de carga más pequeñas posibles, seguidamente como es lógico haremos hincapié en el ámbito económico y elegiremos aquellos que resulten más baratos dentro de su funcionalidad y buenas prestaciones.

Además, también se buscarán materiales que nos garanticen durabilidad y fácil instalación.

Teniendo los factores anteriormente comentados en cuenta, nos hemos decantado por elegir los siguientes materiales:

- Policloruro de vinilo, PVC y PVC O (si es orientado)
- Polietileno expandido de alta densidad (PEAD)

A continuación, se explicará para qué tipo de conducción y caso se utilizará cada material:

○ Tubería principal:

En el caso de la tubería principal el material escogido ha sido el policloruro de vinilo orientado, ya que posee un gran número de características y ventajas que lo hace el candidato ideal para ser utilizado en las tuberías principales.

Entre sus principales cualidades y ventajas podemos encontrar:

- Alta eficiencia en el funcionamiento
- Alta resistencia
- Fácil moldeo y manipulación

- Amplio catálogo de diámetros nominales (90-400 mm)
- Soporta altas presiones nominales (16-25 atm)
- Tuberías secundarias:

En el caso de las tuberías secundarias el material escogido ha sido el policloruro de vinilo, ya que se trata de un material muy resistente frente a posibles caídas golpes o aplastamientos, es un material de larga durabilidad y vida útil, tiene un amplio catálogo de diámetros nominales, soporta altas presiones y tiene un precio muy económico.

El PVC también será el material utilizado en las tuberías terciarias.

- Ramales porta-aspersores:

Para los ramales porta-aspersores se ha elegido el polietileno de alta densidad.

Los motivos por los que ha sido elegido son los siguientes:

- Pérdidas de carga mínimas
- Averías fáciles de reparar
- Flexibilidad y resistencia, características importantes ya que estarán colocadas a una distancia con respecto al suelo de 0,8m de profundidad.
- Fácil manipulación y ligereza lo que ahora costes de montaje e instalación.

3.2. Cálculo de los diámetros de las tuberías

Para calcular el diámetro que tendrán las tuberías en necesario conocer el caudal de agua que discurre por ellas.

La fórmula que utilizaremos para calcular el diámetro de las tuberías será la ecuación de continuidad.

$$Q = V \times S$$

$$Q = v \times (\pi/4) \times D^2$$

$$D = \sqrt{((4 \times Q)/(\pi \times v))}$$

Siendo:

- Q: caudal que discurre por la tubería en m³/s
- D: diámetro interior (m)
- v: velocidad a la que discurre el agua en m/s (2 m/s)

○ Diámetro para ramales porta-aspersores:

Dado que la parcela esta subdivida en 10 sectores cada una con un número aproximado de 45 aspersores, el caudal requerido por cada sector será el mismo.

El caudal máximo por ramal corresponderá a aquel ramal que mas aspersores tenga, en nuestro caso se trata de 8 aspersores, sabiendo que cada aspersor emite un caudal de 1610 l/h por aspersor:

$$D = \sqrt{[(4 \times 0,003578)/(\pi \times 2)]} = 0,0477$$

Por lo tanto, necesitaremos unos ramales porta-aspersores de un diámetro nominal interior de **59,2 mm** al que lo corresponde un diámetro exterior de **63 mm**.

○ Diámetro para las tuberías secundarias:

El tamaño del diámetro de estas tuberías será siempre el mismo ya que como hemos comentado anteriormente todos los sectores a los que estas tuberías suministren el agua necesitarán un caudal muy similar que simplemente variará en una diferencia de 2 o 3 aspersores por sector, como es lógico el cálculo se efectuará teniendo en cuenta aquel sector que cuente con un mayor número de aspersores y por ende con un mayor caudal que recibir.

Como ya calculamos en el anejo VIII Cálculo de las necesidades hídricas, el caudal que requiere cada sector es de 20 l/s, por lo tanto, se tendrá que dimensionar el diámetro de estas tuberías en función a ese caudal.

$$D = \sqrt{[(4 \times 0,02)/(\pi \times 2)]} = 0,1138$$

El diámetro calculado es de 113,8 mm, por lo tanto, se elegirán tuberías de un diámetro nominal interior de **117,60 mm** y de un diámetro nominal exterior de **125 mm**.

○ Diámetro para la tubería principal:

El caudal máximo que suministra la bomba desde el pozo es de 70.000 l/h, dado que los cálculos para calcular cada sector se han hecho como es lógico a partir de esta cifra, y solo regara un sector hasta que complete el número de horas requeridas para aportar la dosis bruta al cultivo en esa zona de la parcela. Se deberá dimensionar la tubería principal en función del caudal máximo que suministra la bomba que en este caso como hemos comentado anteriormente es de 70.000 l/h o de 20 l/s.

Como se puede apreciar coincide con el calculado anteriormente ya que el caudal máximo que llega a cada sector es de 20 l/s.

No obstante, a la hora de elegir el diámetro de la tubería principal aplicaremos un margen algo mayor que el de las tuberías secundarias para evitar posibles problemas por excesos de presión o turbulencias.

$$D = \sqrt{[(4 \times 0,02)/(\pi \times 2)]} = 0,1138$$

El diámetro calculado es de 113,8 mm, sin embargo, debido a que la tubería principal tendrá una longitud muy grande ya que atraviesa longitudinalmente la parcela, se sobredimensionará algo más la tubería para que de esta manera el valor de las pérdidas de carga se encuentre por debajo del de las pérdidas de carga admisibles, por lo tanto se elegirán tuberías de un diámetro nominal interior de **133 mm** y de un diámetro nominal exterior de **140 mm**.

4. CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA

Se define como pérdida de carga en un conductor rectilíneo o pérdidas primarias a aquellas pérdidas de presión ocasionadas debido a la fricción del fluido contra sí mismo y contra las paredes de la tubería que lo conduce.

En este apartado se procederá a calcular las pérdidas de carga de cada sector de riego en función del aspersor que este situado de la manera más desfavorable en cada uno de ellos. Entendiendo que, si ese aspersor cumple y presenta un valor de pérdidas de carga menor al de las pérdidas de carga admisibles, los demás aspersores del sector no presentarán problema alguno.

4.1. Procedimiento empleado para el cálculo de pérdidas de carga

A la hora de elegir la fórmula que más se adecue al tipo de tubería empleado para calcular sus pérdidas de carga, debemos fijarnos en el tipo de material del que está hecho ya que de esta manera encontraremos la fórmula que nos dará un resultado más fiable.

De acuerdo con este aspecto para calcular las pérdidas de carga en los ramales porta-aspersores se utilizará la fórmula de Blasius ya que están fabricadas a partir de polietileno de alta densidad.

Para el resto de las conducciones, es decir la tubería primaria y las secundarias que están hechas de PVC, se utilizará la fórmula de Veronesse-Datei.

Para poder aplicar la fórmula de Blasius es necesario que el número de Reynolds se encuentre en el intervalo correspondiente.

○ Pérdidas de carga admisibles:

La variación de presión entre aspersores colocados en un mismo ramal no ha de ser superior al 20% de la presión de trabajo de los aspersores.

Los aspersores que se han elegido en este proyecto trabajan a una presión de 3,0 bar.

El valor de las pérdidas de carga admisibles en el ramal porta-aspersores será el siguiente:

$$Hr \text{ (admisible)} = 0,2 \times Pt$$

$$Hr(\text{admisible}) = 0,2 \times 35 = 7 \text{ m.c.a}$$

4.2. Pérdidas de carga en el ramal porta-aspersores

El ramal que más aspersores tiene posee 5, por lo que el cálculo de pérdidas de carga se hará en función a este ramal ya que es el más desfavorable.

Como el marco es de 18 x 18, la longitud de la tubería será de 90 m

El caudal en cada ramal será de 8050 l/h

El diámetro nominal interior calculado es de 44 mm

Como ya hemos comentado anteriormente para el cálculo de las pérdidas de carga con este material se empleará la fórmula de Blasius, pero antes de nada calcularemos el número de Reynolds para comprobar que se encuentra en el intervalo correcto.

La fórmula de Blasius es la siguiente:

$$Hc(\text{ramal}) = 0,473 \times (Q^{1,75}/D^{4,75}) \times (L + Lf)$$

En donde:

- Hc: Pérdidas de carga en el ramal porta aspersores
- Q: Caudal que transporta la tubería (l/h)
- D: Diámetro interior de la tubería (mm)
- L: Longitud de la tubería (m)
- Lf: Longitud ficticia de la tubería. (m)

La fórmula del número de Reynolds es la siguiente:

$$Re = (v \times D)/P$$

Primeramente, calculamos la velocidad a la que discurre el agua por la tubería:

$$v = Q/S$$

$$v = (4 \times Q)/(\pi \times D^2)$$

$$v = \frac{4 \times 0,002236}{\pi \times 0,044^2} = \frac{1,47m}{s} \approx 1,5m/s$$

Por lo tanto en el número de Reynolds será igual a:

$$Re = \frac{(v \times D)}{P} = \frac{(1,5 \times 0,059)}{1,136 \times 10^{-6}} = 58098,59$$

Las pérdidas de carga en la tubería según la fórmula de Blasius serán las siguientes:

$$Hc(ramal) = 0,473 \times (Q^{1,75}/D^{4,75}) \times (L + Lf)$$

$$Hc(ramal) = 0,473 \times (12880^{1,75}/59,2^{4,75}) \times (144 + 14,4) = 4,45 \text{ m. c. a.}$$

Comprobamos que las pérdidas de carga de la tubería son menores que la pérdida de carga admisible:

$$4,45 \text{ m.c.a.} < 7 \text{ m.c.a.}$$

4.3. Pérdidas de carga en las tuberías secundarias

Como ya hemos comentado anteriormente la fórmula más adecuada para calcular las pérdidas de carga en una tubería de material PVC es la de Veronesse-Datei.

$$Hc(totales) = (0,00092/D^{4,8}) \times Q^{1,8} \times (L + Lf)$$

En donde:

- Hc: Pérdidas de carga en la tubería secundaria
- Q: Caudal que transporta la tubería (m³/h)
- D: Diámetro interior de la tubería (m)
- L: Longitud de la tubería (m)
- Lf: Longitud ficticia de la tubería. (m)

El número de Reynolds tiene que quedar comprendido entre los siguientes valores:

$$4 \times 10^4 < Re < 10^6$$

$$Re = \frac{(v \times D)}{P} = \frac{(1,5 \times 0,117)}{1,136 \times 10^{-6}} = 154489,44$$

Las pérdidas de carga en la tubería según la fórmula de Veronosse-Datei serán las siguientes:

$$Hc(\text{totales}) = (0,00092/D^{4,8}) \times Q^{1,8} \times (L + Lf)$$

$$Hc(\text{totales}) = (0,00092/0,117^{4,8}) \times 0,01968^{1,8} \times (126 + 12,6) = 3,22 \text{ m. c. a.}$$

$$3,22 \text{ m.c.a.} < 7 \text{ m.c.a.}$$

4.4. Pérdidas de carga en la tubería principal

Como en el caso anterior la fórmula que utilizaremos para calcular las pérdidas de carga en una tubería de material PVC es la de Veronosse-Datei.

$$Hc(\text{totales}) = (0,00092/D^{4,8}) \times Q^{1,8} \times (L + Lf)$$

En donde:

- Hc: Pérdidas de carga en la tubería secundaria
- Q: Caudal que transporta la tubería (m³/h)
- D: Diámetro interior de la tubería (m)
- L: Longitud de la tubería (m)
- Lf: Longitud ficticia de la tubería. (m)

El número de Reynolds tiene que quedar comprendido entre los siguientes valores:

$$4 \times 10^4 < Re < 10^6$$

$$Re = \frac{(v \times D)}{P} = \frac{(1,5 \times 0,133)}{1,136 \times 10^{-6}} = 175616,19$$

Las pérdidas de carga en la tubería según la fórmula de Veronosse-Datei serán las siguientes:

$$Hc(\text{totales}) = (0,00092/D^{4,8}) \times Q^{1,8} \times (L + Lf)$$

$$Hc(\text{totales}) = (0,00092/0,133^{4,8}) \times 0,01968^{1,8} \times (550 + 55) = 6,59 \text{ m. c. a.}$$

$$6,59 \text{ m.c.a.} < 7 \text{ m.c.a.}$$

Teniendo en cuenta que los sectores de riego en los que se ha dividido la parcela son bastante homogéneos puesto que el número de aspersores es similar; el número de ramales porta aspersores y sus longitudes son muy parecidas y además las secciones de los ramales porta aspersores y tuberías secundarias son iguales en toda la parcela y solo hay una tubería principal que es común a todos los sectores.

Se entiende que sólo será necesario realizar el cálculo de pérdidas de carga por sector para uno de los sectores que será el que consideremos que representa unas condiciones más desfavorables.

Además, según está diseñado el sistema de riego y el diseño agronómico del riego solamente se va poder regar con un sector a la vez como máximo.

El sector elegido es el número 9, debido a que, de los dos sectores más alejados, es el que tiene un ligero número superior de aspersores (3).

4.5. Cálculo de pérdidas de carga en el sector tipo

Pérdidas de carga en los ramales porta-aspersores:

Como hemos comentado anteriormente este sector cuenta con algún aspersor más por ramal que la media del resto de sectores, por lo que el número de aspersores para el cálculo de las pérdidas de carga será de 10 aspersores.

Por lo tanto en el número de Reynolds será igual a:

$$Re = \frac{(v \times D)}{P} = \frac{(1,5 \times 0,059)}{1,136 \times 10^{-6}} = 58098,59$$

Las pérdidas de carga en la tubería según la fórmula de Blasius serán las siguientes:

$$Hc(\text{ramal}) = 0,473 \times (Q^{1,75} / D^{4,75}) \times (L + Lf)$$

$$Hc(\text{ramal}) = 0,473 \times (16100^{1,75} / 59,2^{4,75}) \times (144 + 14,4) = 6,57 \text{ m. c. a.}$$

Comprobamos que las pérdidas de carga de la tubería son menores que la pérdida de carga admisible:

$$6,57 \text{ m.c.a.} < 7 \text{ m.c.a.}$$

○ Pérdidas de carga en la tubería secundaria:

El valor de las pérdidas de carga de la tubería secundaria será prácticamente el mismo que el calculado anteriormente ya que solo varía la longitud de esta en 5 metros y el resto de los parámetros de la fórmula (caudal, sección) son iguales.

Como ya hemos comentado anteriormente la fórmula más adecuada para calcular las pérdidas de carga en una tubería de material PVC es la de Veronesse-Datei.

$$Hc(\text{totales}) = (0,00092 / D^{4,8}) \times Q^{1,8} \times (L + Lf)$$

En donde:

- Hc: Pérdidas de carga en la tubería secundaria
- Q: Caudal que transporta la tubería (m³/h)
- D: Diámetro interior de la tubería (m)
- L: Longitud de la tubería (m)
- Lf: Longitud ficticia de la tubería. (m)

El número de Reynolds tiene que quedar comprendido entre los siguientes valores:

$$4 \times 10^4 < Re < 10^6$$

$$Re = \frac{(v \times D)}{P} = \frac{(1,5 \times 0,117)}{1,136 \times 10^{-6}} = 154489,44$$

Las pérdidas de carga en la tubería según la fórmula de Veronosse-Datei serán las siguientes:

$$Hc(\text{totales}) = (0,00092/D^{4,8}) \times Q^{1,8} \times (L + Lf)$$

$$Hc(\text{totales}) = (0,00092/0,117^{4,8}) \times 0,01968^{1,8} \times (131 + 13,1) = 3,34 \text{ m.c.a.}$$

$$3,34 \text{ m.c.a.} < 7 \text{ m.c.a.}$$

- o Pérdidas de carga en la tubería principal:

En este punto de la parcela donde se encuentra el sector la tubería principal alcanza una distancia de

El número de Reynolds tiene que quedar comprendido entre los siguientes valores:

$$4 \times 10^4 < Re < 10^6$$

$$Re = \frac{(v \times D)}{P} = \frac{(1,5 \times 0,133)}{1,136 \times 10^{-6}} = 175616,19$$

Las pérdidas de carga en la tubería según la fórmula de Veronosse-Datei serán las siguientes:

$$H_c(\text{totales}) = (0,00092/D^{4,8}) \times Q^{1,8} \times (L + L_f)$$

$$H_c(\text{totales}) = (0,00092/0,133^{4,8}) \times 0,01968^{1,8} \times (590 + 59) = 6,88 \text{ m. c. a.}$$

$$6,88 \text{ m.c.a.} < 7 \text{ m.c.a.}$$

Como podemos comprobar todos los valores de pérdidas de carga son menores a las pérdidas de carga admisibles por lo que el dimensionamiento de la red de tuberías y el tamaño de las secciones es correcto.

5. DESCRIPCIÓN DEL SONDEO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA BOMBA

5.1. Descripción del sondeo

El agua para el riego procede de un acuífero de naturaleza detrítica tipo multicapa en el que el agua presenta un cierto grado de confinamiento.

La litología de los terrenos atravesados a lo largo de la perforación constituye una alternancia de niveles de arenas, limos, arcillas y gravas; las zonas mas permeables de mayor aporte de agua al sondeo corresponden con los niveles de arenas y gravas.

El agua se captará a través de un sondeo de 245 m. de profundidad y entubado en su totalidad con tubería de acero de 350 mm de diámetro interior y 6 mm de espesor de la chapa de acero.

A lo largo de los 245 m. entubados se intercalan filtros tipo puentecillo de acero de 350 mm de diámetro interior y 8 mm de espesor de chapa. El anular entre el terreno perforado y la tubería de acero de revestimiento del sondeo está relleno de grava de naturaleza silíceas y de 3-5 mm. de tamaño del grano de grava.

En las pruebas de producción y ensayos de bombeo que se realizaron una vez terminado el sondeo se determinó que el nivel estático del agua se encontraba a 19 m. y que el caudal específico es de 1,5 l/s por metro de descenso provocado en el nivel del agua en el sondeo. En esta prueba se bombeo el sondeo con un caudal de 20 l/s durante 24 h. estabilizándose el nivel dinámico en 33 m.

A partir de estos datos como el caudal de bombeo para nuestra instalación de riego es de 20 l/s. Es recomendable situar la bomba a una profundidad de 60 m.

5.2. Dimensionamiento del equipo de bombeo electro-sumergible

○ Diseño de la instalación elevadora

Seguidamente se describe cada uno de los componentes principales que constituyen un equipo de bombeo, teniendo presente que ha de conseguirse una amortización del conjunto para el buen funcionamiento general del mismo.

Para la elección del equipo adecuado se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- Caudal que se pretende extraer.
- Altura de elevación máxima prevista
- Pérdidas de carga de los elementos.

Para el conocimiento exhaustivo de los cálculos de instalación elevadora se necesita saber el rendimiento hidrodinámico del sondeo, el cual será necesario para conocer los niveles piezométricos (estático y dinámico) durante el proceso de explotación.

A continuación, se desarrolla el cálculo teórico de la instalación elevadora.

○ Altura Máxima de Aspiración

La altura máxima de aspiración corresponde a la suma de la profundidad a la que se estabiliza el nivel del agua con el bombeo, más las pérdidas de carga que se producirán por los accesorios instalados.

A continuación, se recogen en la siguiente tabla los datos teóricos necesarios para el cálculo de la altura manométrica máxima.

Tabla 3. Datos para el cálculo de la a.m.m.

Nivel dinámico de bombeo	34,00
Pérdidas de carga presión del circuito de riego	35,00
Pérdidas de carga conducciones sistema de riego	50,00
Altura Manométrica Total	119,00 m

El equipo de bombeo se instalará a una profundidad de 60m (34 m.n.d + margen de seguridad)

○ Potencia Teórica Instalada

Para extraer agua del sondeo será necesaria la colocación de una moto-bomba sumergible alimentada mediante corriente eléctrica a través de un cable conductor unido directamente a las terminales del motor, con los debidos aislamientos y protecciones.

Junto con la altura manométrica que ha de poseer la bomba instalada, se requiere estimar el caudal de agua requerido para una explotación de este tipo.

$$P = \frac{H \cdot Q}{Rm \cdot Rt \cdot 75} = \frac{119 \cdot 20}{0,75 \cdot 0,90 \cdot 75} = 47,01 \text{ CV}$$

Donde:

- P = Potencia en CV.
- H = Altura manométrica de elevación (m.)
- Q = Caudal (l/s)
- Rm = Rendimiento mecánico ($\approx 0,75$)
- Rt = Rendimiento eléctrico ($\approx 0,90$)


Aplicando un coeficiente de seguridad del 10% la potencia nominal habrá de ser:

$$P = (47,01 \cdot 10\%) + 47,01 = 51,7 \text{ CV}$$

No obstante, con el fin de conseguir el mejor equilibrio entre el caudal necesario, las características técnicas del sondeo y el factor económico, se decide instalar una MOTO-BOMBA SUMERGIBLE con una potencia nominal 50 CV. (aprox. 37 kW).

○ **Datos técnicos de la moto-bomba sumergible**

Tabla 4. Características de la bomba sumergible

	Descripción			
	Bomba sumergible multicelular para suministro de agua sin tratar, descenso del nivel freático y aumento de presión. Toda la bomba es de acero inoxidable DIN W-Nr 14301-304/AISI. El motor es monofásico encapuchado con protección contra arenas, cojinetes lubricados y diafragma compensadora de presión.			
	Datos Técnicos			
	Velocidad	2900	Cierre mecánica	CER/CARBON
	Caudal nominal	20 l/s	Etapas	8
	Altura Nominal	132 m	Válvula de retención	Integrada
	Diámetro de motor	8"	Tipo motor	MS4000
	Datos Eléctricos			
	Potencia nominal	37kW	Velocidad nominal	2.840-2.870-2.870
	Tensión nominal	3 x 380-400-500 V	Coseno φ	0,87-0,83-0,80
	Corriente nominal	73,5-73,8-73,4 A	Arranque	Progresivo
	Frecuencia	50Hz	Grado de protección	IP68
	Otros Datos			
	Peso Neto	295,00 kg	Peso Bruto	307,00 kg

○ **Tubería de Impulsión**

La tubería será de acero estirado sin soldadura y galvanizado en caliente debiéndose acordar sus características a la norma UNE19050.

Los tramos deberán ser de 3 o de 6 metros unidos entre sí mediante bridas refrentadas para que la columna no tenga desviaciones importantes. Las bridas deben poseer uno o dos rebajes semicirculares para alojar los cables conductores y el tubo portasonda (si se instala).

Para este proyecto el diámetro de la tubería será de 5" de diámetro interior y las bridas de unión entre los tubos de impulsión deberán tener el diámetro apropiado para poder entrar dentro de la tubería de revestimiento del propio sondeo y permitir cierta holgura para contrarrestar las posibles desviaciones. La unión entre las bridas se realizará mediante tornillería de acero que resista la corrosión.

○ **Selección del Cable Eléctrico**

Los grupos motor-bomba sumergible necesitan cables conductores de características especiales debido a las condiciones de trabajo que soportan. Dichos cables deberán llevar un aislamiento de goma etileno-propileno con cubierta de policloruro de vinilo (P.V.C.). Los conductores han de ser de cobre con campo eléctrico radial, a partir de una tensión nominal 6/10 kV y según norma UNE 21.166 y UNE 21.027.

La intensidad desarrollada por la moto – bomba es:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi} = \frac{37.000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = 70,26 \text{ A}$$

Siendo:

- I = Intensidad en amperios
- P = Potencia en vatios
- V = Diferencia potencial en voltios
- $\text{Cos } \varphi$ = factor de potencia del motor

A esta intensidad se debe aumentar un 25% de intensidad de arranque. Por esto la intensidad necesaria será de 87,83 A.

Según la ecuación siguiente se obtiene que la sección del cable es:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot \cos\varphi}{56 \cdot \Delta U} = \frac{\sqrt{3} \cdot 87,83 \cdot 60 \cdot 0,80}{56 \cdot 9,80} = 13,30 \text{ mm}^2$$

Siendo:

- S = Sección en mm^2 cada fase
- I = Intensidad en amperios
- L = Longitud del ramal (m)
- 56 = conductividad eléctrica del cobre.
- $\text{Cos } \varphi$ = factor de potencia del motor
- ΔU = tensión entre fases

De este modo la sección comercial del cable necesario para la instalación de la moto – bomba será de $3 \times 14\text{mm}^2$ unipolar capaz de soportar una intensidad de 90A correctamente aislados mediante goma etileno-propileno con cubierta de policloruro de vinilo (P.V.C.).

La caída de tensión será:

$$C_T = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \text{cos}\varphi}{56 \cdot S} = \frac{\sqrt{3} \cdot 60 \cdot 87,83 \cdot 0,80}{56 \cdot 14} = 9,31V$$

Esto representa el 2,52% de la tensión en servicio.

Siendo:

- C_T = Caída de tensión
- S = Sección en mm^2 cada fase
- I = Intensidad en amperios
- L = Longitud del ramal (m)
- 56 = conductividad eléctrica del cobre.
- $\text{Cos } \varphi$ = factor de potencia del motor
- ΔU = tensión entre fases

○ **Instalación de puesta a tierra**

Para la protección de la instalación se colocará una pica de tierra de 2 metros de longitud, la cual se conectará al cuadro de protección y contadores por medio de cables desnudos de 70mm^2 de sección. La resistencia será de 80 Ohmios como máximo.

○ **Selección del sistema de control de caudales**

En cumplimiento de la Orden ARM/1312/2009 de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para la realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del Dominio Público Hidráulico, de los retornos al citado dominio y de los vertidos de mismo, se marcan las diferentes directrices de montaje de dichos equipos de control.

características siguientes:

Tabla 5. Características del contador

Caudal nominal	m ³ /h	70	Caudal mínimo	m ³ /h	1
Diámetro nominal	mm	125	Caudal a 0,1 bar de pérdida de carga	m ³ /h	50
Longitud constructiva	mm	225	Perdida de carga	Bar	0,2
Clase metrológica		B	Gama de indicación	Min (l)	2
Caudal máximo (de corta duración)	m ³ /h	100		Max (m ³)	-
Caudal máximo (de larga duración)	l/h	90	Temperatura máxima	°C	50
Límite de corte	m ³ /h	3,2	Presión de servicio	bar	16
Altura	mm	255	Diámetro de brida	kg	200

ANEJO X: MÓDULO ENERGÉTICO

Alumno: V. Manuel del Barrio Calleja
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)-E.T.S.DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO X: MÓDULO ENERGÉTICO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DIMENSIONAMIENTO DE LA BOMBA Y HORAS DE TRABAJO	2
2.1. Dimensionamiento de la bomba	2
2.2. Horas de trabajo	2
3. GRUPO ELECTRÓGENO.....	4
3.1. Potencia requerida	4
3.2. Consumo.....	4
3.3. Cálculo de cableado	5
4. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	7
4.1. Introducción	7
4.2. Normativa REBT	7
4.3. Diseño y dimensionamiento de la instalación	8

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de la bomba sumergible.....	4
Tabla 2. Horas de trabajo de la bomba.....	5
Tabla 3. Consumo del grupo electrógeno.....	6

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se dimensionará el módulo energético necesario para suministrar la energía que requerirá la bomba para su buen funcionamiento y que de esta manera pueda extraer el caudal requerido en todo momento por el sistema de riego.

La alternativa que en su momento consideramos más óptima fue la de implementar un sistema que conjugara el uso de energía solar y el de un grupo electrógeno de apoyo que funcionara cuando la energía generada por las placas fuera insuficiente debido a condiciones climáticas adversas para su óptimo funcionamiento.

Este tipo de sistema está formado por los siguientes elementos:

- Bomba electro sumergible
- Paneles fotovoltaicos
- Baterías
- Grupo electrógeno
- Inversor

2. DIMENSIONAMIENTO DE LA BOMBA Y HORAS DE TRABAJO

2.1. Dimensionamiento de la bomba

Como ya hemos visto en el anejo anterior Anejo IX Diseño hidráulico el dimensionamiento de la bomba será el siguiente:

o Potencia Teórica Instalada

Para extraer agua del sondeo será necesaria la colocación de una moto-bomba sumergible alimentada mediante corriente eléctrica a través de un cable conductor unido directamente a las terminales del motor, con los debidos aislamientos y protecciones.

Junto con la altura manométrica que ha de poseer la bomba instalada, se requiere estimar el caudal de agua requerido para una explotación de este tipo.

$$P = \frac{H \cdot Q}{R_m \cdot R_t \cdot 75} = \frac{119 \cdot 20}{0,75 \cdot 0,90 \cdot 75} = 47,01 \text{ CV}$$

Donde:

- P = Potencia en CV.
- H = Altura manométrica de elevación (m.)
- Q = Caudal (l/s)
- R_m = Rendimiento mecánico ($\approx 0,75$)
- R_t = Rendimiento eléctrico ($\approx 0,90$)


Aplicando un coeficiente de seguridad del 10% la potencia nominal habrá de ser:

$$P = (47,01 \cdot 10\%) + 47,01 = 51,7 \text{ CV}$$

No obstante, con el fin de conseguir el mejor equilibrio entre el caudal necesario, las características técnicas del sondeo y el factor económico, se decide instalar una MOTOBOMBA SUMERGIBLE con una potencia nominal 50 CV. (aprox. 37 kW).

○ **Datos técnicos de la motobomba sumergible**

Tabla 1. Características de la bomba sumergible

	Descripción			
	Bomba sumergible multicelular para suministro de agua sin tratar, descenso del nivel freático y aumento de presión. Toda la bomba es de acero inoxidable DIN W-Nr 14301-304/AISI. El motor es monofásico encapuchado con protección contra arenas, cojinetes lubricados y diafragma compensadora de presión.			
	Datos Técnicos			
	Velocidad	2900	Cierre mecánica	CER/CARBON
	Caudal nominal	20 l/s	Etapas	8
	Altura Nominal	132 m	Válvula de retención	Integrada
	Diámetro de motor	8"	Tipo motor	MS4000
	Datos Eléctricos			
	Potencia nominal	37kW	Velocidad nominal	2.840-2.870-2.870
	Tensión nominal	3 x 380-400-500 V	Coseno φ	0,87-0,83-0,80
	Corriente nominal	73,5-73,8-73,4 A	Arranque	Progresivo
	Frecuencia	50Hz	Grado de protección	IP68
	Otros Datos			
	Peso Neto	295,00 kg	Peso Bruto	307,00 kg

2.2. Horas de trabajo

Para el calculo de las horas que estará la bomba en funcionamiento necesitaremos los siguientes datos:

- Caudal que extrae la bomba en m³/h: 70 m³/h
- Volumen de agua requerido por cada cultivo en m³

Tabla 2. Horas de trabajo de la bomba

	Volumen de agua(m ³)	Caudal de la electrobomba(m ³ /h)	Horas de trabajo
Remolacha	98.280	70	1400,20
Colza	18.690	70	267,40
Trigo	33.600	70	480,30
Alfalfa 1er año	69.020	70	986,30
Alfalfa 2ºaño	86.240	70	1232,1
Alfalfa 3er año	86.240	70	1232,1
Alfalfa 4ºaño	86.240	70	1232,1
Alfalfa 5ºaño	86.240	70	1232,1

3. GRUPO ELECTRÓGENO

En el interior de la caseta de riego estará ubicado este grupo electrógeno de apoyo en caso de que la instalación fotovoltaica no pueda generar la energía suficiente como para que pueda funcionar la electrobomba.

El grupo electrógeno es un aparato que utiliza combustible para generar electricidad. El motor diésel quema el combustible convirtiendo la rotación del motor a través del alternador en energía eléctrica.

3.1. Potencia requerida

Como es lógico la potencia que necesitará tener el grupo electrógeno tendrá que ser igual a la potencia que requiere la bomba para bombear el caudal máximo necesario que, como hemos visto anteriormente es de 50 C.V. o lo que es lo mismo 37 kW.

Para obtener la potencia aparente bastaría con dividir los 37 kW de potencia activa entre el factor de potencia que es 0,8.

$$Pot. \text{ aparente} = Pot. \text{ activa} / 0,8 = 37 / 0,8 = 46,25 \text{ kVa}$$

Es recomendable realizar un leve sobredimensionamiento de estos aparatos por lo finalmente elegiremos un grupo electrógeno de 50 kVa.

3.2. Consumo

Como el grupo electrógeno esta sobredimensionado la carga de trabajo de este no será de un 100% sino que será de un 92%.

Teniendo esto en cuenta y sabiendo que para una carga de trabajo del 100% este modelo de grupo electrógeno consume 11 l/h, obtendremos un consumo de 10,1 l/h.

Una vez sabemos los litros/h que consume la máquina, como ya conocemos el número de horas de trabajo de la bomba por cada cultivo podemos calcular el total de litros de combustible requeridos para alimentar al grupo electrógeno.

Lógicamente sin tener en cuenta que no se emplearán la totalidad de ellos sino que probablemente solo será necesario utilizar un pequeño porcentaje del mismo que tendrá lugar cuando la instalación fotovoltaica no sea capaz de suministrar la energía necesaria por si misma.

Tabla 3. Consumo del grupo electrógeno

	Consumo (l/h)	Horas de trabajo	Consumo total (L)
Remolacha	10,1	1400,2	14.002
Colza	10,1	267,4	2.674
Trigo	10,1	480,3	4.803
Alfalfa 1er	10,1	986,3	9.863
Alfalfa	10,1	1232,1	12.321

3.3. Cálculo del cableado

En este apartado calcularemos el cable que será necesario para transportar la electricidad que alimente a la bomba para su correcto funcionamiento.

Los grupos motor-bomba sumergible necesitan cables conductores de características especiales debido a las condiciones de trabajo que soportan. Dichos cables deberán llevar un aislamiento de goma etileno-propileno con cubierta de policloruro de vinilo (P.V.C.). Los conductores han de ser de cobre con campo eléctrico radial, a partir de una tensión nominal 6/10 kV y según norma UNE 21.166 y UNE 21.027.

La intensidad desarrollada por la moto – bomba es:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi} = \frac{37.000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = 70,26 \text{ A}$$

Siendo:

- I = Intensidad en amperios
- P = Potencia en vatios
- V = Diferencia potencial en voltios
- $\cos \varphi$ = factor de potencia del motor

A está intensidad se debe aumentar un 25% de intensidad de arranque. Por esto la intensidad necesaria será de 87,83 A.

Según la ecuación siguiente se obtiene que la sección del cable es:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot \cos\varphi}{56 \cdot \Delta U} = \frac{\sqrt{3} \cdot 87,83 \cdot 60 \cdot 0,80}{56 \cdot 9,80} = 13,30 \text{ mm}^2$$

Siendo:

- S = Sección en mm^2 cada fase
- I = Intensidad en amperios
- L = Longitud del ramal (m)
- 56 = conductividad eléctrica del cobre.
- $\cos \varphi$ = factor de potencia del motor
- ΔU = tensión entre fases

De este modo la sección comercial del cable necesario para la instalación de la moto – bomba será de 3 x 14 mm^2 unipolar capaz de soportar una intensidad de 90A correctamente aislados mediante goma etileno-propileno con cubierta de policloruro de vinilo (P.V.C.).

DN-K0,6/1kV 3x14 mm^2

La caída de tensión será:

$$C_T = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{56 \cdot S} = \frac{\sqrt{3} \cdot 60 \cdot 87,83 \cdot 0,80}{56 \cdot 14} = 9,31V$$

Esto representa el 2,52% de la tensión en servicio.

Siendo:

- C_T = Caída de tensión
- S = Sección en mm^2 cada fase
- I = Intensidad en amperios
- L = Longitud del ramal (m)
- 56 = conductividad eléctrica del cobre.
- $\cos \varphi$ = factor de potencia del motor
- ΔU = tensión entre fases

4. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

4.1. Introducción

En este apartado se dimensionará y calculará el equipo fotovoltaico necesario para generar la energía que alimente a la bomba y que permita el óptimo funcionamiento del sistema de riego. Para ello se ha empleado el software CYPELECREBT.

Esta instalación fotovoltaica consta de las siguientes partes:

- Paneles solares: Encargados de captar la energía solar y transformarla en energía eléctrica. Las celdas solares se mezclan con otros componentes como el fósforo y el boro para formar dos partes: una cargada con electrones negativos y otra con positivos.

Cuando la celda solar se expone al sol, los fotones consiguen mover los electrones de la parte donde hay una sobrecarga negativa hacia la parte en la que falta. Este movimiento de electrones genera electricidad.

- Baterías: Servirán para acumular la energía y suministrarla cuando fuera necesario para que funcione la bomba o para el accionamiento de válvulas y otros dispositivos del sistema de riego.
- Acondicionador de potencia: Se encarga de modular el voltaje y la intensidad generada por los paneles solares a los requerimientos de potencia que necesita la electrobomba para su buen funcionamiento.

4.2. Normativa REBT

El reglamento recogido en la REBT dispone una serie de normas y recomendaciones que deberán ser cumplidas para evitar posibles riesgos a las personas durante el uso o acceso a las instalaciones.

Entre ellas encontramos las siguientes:

- Es obligatorio que la instalación cuente con un aislamiento de tipo I en aquellos materiales y equipos que conformen la instalación.
- Es obligatorio que la instalación este equipada con dispositivos que la protejan en caso de producirse sobretensiones, cortocircuitos o sobrecargas en el sistema.
- Aquellos componentes que se encuentren a la intemperie deberán ser protegidos contra agentes que puedan poner su buen funcionamiento e integridad en peligro contando con un grado de protección IP65, mientras que aquellos que se encuentren en zonas resguardadas o interiores tendrán un grado de protección IP20.
- La instalación debe contar con elementos de seguridad que puedan hacer falta en ciertas ocasiones para evitar contactos directos de personas con partes potencialmente peligrosas de la instalación.
- Todos los equipos electrónicos que forman parte de la instalación deben cumplir la directiva comunitaria de compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica.

4.3. Diseño y dimensionamiento de la instalación

○ **Consumo:**

Para hacer una estimación acertada del consumo, partimos de los requerimientos de potencia de la bomba para su correcto funcionamiento que como ya sabemos son de 37 kWh.

Los paneles solares que instalaremos serán fijos, ya que a pesar de tener la opción de instalar sean móviles y que vayan cambiando su dirección de este a oeste a medida que pasan las horas del día, esto supondría una mayor inversión inicial ya que cada panel o grupo de paneles debe contar con un motor eléctrico que lo vaya girando y mayores gastos en repuestos y mantenimiento con el tiempo.

Por lo tanto, tenemos que calcular una media horas al día en la que los paneles recibirán radiación solar para los meses en los que se regarán los cultivos.

El riego más temprano tendrá lugar el 27 de marzo para el trigo y el más tardío tendrá lugar el 28 de septiembre para la remolacha.

La media de horas efectivas en la que la instalación fotovoltaica puede trabajar de manera óptima desde el mes de abril hasta el mes de septiembre es de 10 horas diarias teniendo que accionar el grupo electrógeno hasta completar las 18 horas que dura la jornada de riego, como es lógico habrá días en los que las placas trabajen mas horas (cerca de 12h/día en los meses de junio, julio y agosto) y por lo tanto se requiera un menor uso del grupo electrógeno.

Dado que se ha estimado una media de 10 horas diarias de funcionamiento de las placas solares y la bomba requiere una potencia de 37 kWh, el consumo de energía durante el funcionamiento diario de las placas será de 370.000 Wh.

○ **Cálculo de pérdidas:**

- **Orientación e inclinación de los paneles:**

Esta definida por el azimut que hace referencia a un ángulo de la orientación sobre la superficie de una esfera real o virtual.

El ángulo más eficiente en el que se pueden orientar los paneles solares respecto al sur para la época del año en la que se utilizará el sistema de riego es de 0°.

En cuanto a la inclinación (ángulo formado por el panel solar y el suelo) teniendo en cuenta que la latitud en la que encuentra la parcela del proyecto es 41° 45' 4'' N el ángulo de inclinación más óptimo será el siguiente:

$$41^{\circ} \times 0,9 - 23,5^{\circ} = 13,4^{\circ}$$

Los valores máximos y mínimos para la inclinación de los paneles y que las pérdidas que se produzcan sean las menores posibles son los siguientes (según PCT IDEA).

- Valor mínimo de inclinación: 1,96°
- Valor máximo de inclinación: 36,95°

- Pérdidas asociadas a componentes del sistema:

Por otra parte, el otro tipo de perdidas que tienen lugar en la instalación son aquellos vinculadas al funcionamiento de los diversos componentes que la forman.

La formula para el cálculo de las pérdidas es la siguiente (se presupone un rdto. energético del 89%):

$$PR = (1 - L_{cab}) \cdot (1 - L_{dis}) \cdot (1 - L_{inv}) \cdot (1 - L_{pol}) \cdot (1 - L_{ref}) \cdot (1 - L_{reg}) \cdot (1 - L_{tem}) \cdot (1 - L_{usu})$$

En donde:

- L_{cab} : Perdidas en el cableado, valor: 0,00
- L_{dis} : Pérdidas por dispersión, valor: 0,02
- L_{inv} : Pérdidas en el inversor, valor: 0,03
- L_{pol} : Pérdidas por suciedad en las placas solares, valor: 0,01
- L_{ref} : Pérdidas por reflectancia, valor: 0,01
- L_{tem} : Pérdidas por temperatura, valor: 0,05
- L_{usu} : Pérdidas por otras causas, valor: 0,00

○ **Radiación:**

La radiación solar que tiene lugar en la zona elegida cada mes del año es la siguiente:

ENERO: 170 MJ/m²
FEBRERO: 254 MJ/m²
MARZO: 402 MJ/m²
ABRIL: 472 MJ/m²
MAYO: 548 MJ/m²
JUNIO: 621 MJ/m²
JULIO: 690 MJ/m²
AGOSTO: 632 MJ/m²
SEPTIEMBRE: 530 MJ/m²
OCTUBRE: 324 MJ/m²
NOVIEMBRE: 226 MJ/m²
DICIEMBRE: 147 MJ/ m²

Radiación solar total: 5024 MJ/m² 1396 kW/m²
Producción: 167 kW/m²

Los datos han sido obtenidos del registro que guarda por municipios la AEMET.

Como podemos observar los meses de la campaña de riego en los que menor radiación se produce son marzo y septiembre.

○ **Dimensionamiento de los paneles y estimación de la producción:**

Para el cálculo de la potencia mínima del generador empleamos las siguientes fórmulas:

$$P_{mp,min} = \frac{E_D \cdot G_{CEM}}{G_{dm}(\alpha, \beta) \cdot PR}$$

$$G_{dm}(\alpha, \beta) = G_{dm}(0) \cdot K \cdot FI \cdot FS$$

$$FI = 1 - \left[1.2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \beta_{opt})^2 + 3.5 \cdot 10^{-5} \cdot \alpha^2 \right]$$

En donde:

- P_{min} : potencia mínima del generador
- E_D : energía demandada
- G_{CEM} : irradiación media en los paneles
- G_{dm} : irradiación mensual sobre suelo según AEMET
- $G_{dm}(\alpha, \beta)$: irradiación mensual sobre suelo + pérdidas por sombras
- α orientación de los paneles respecto al sur
- β inclinación paneles respecto al suelo
- β_{opt} : inclinación óptima respecto al suelo
- PR: rdt. energético
- K: factor inclinación óptima de los paneles

Sustituyendo el valor de cada expresión en la fórmula obtenemos un valor para la potencia mínima del generador de 83.479 kWp

Una vez hemos hallado el valor de la potencia mínima podemos calcular el de la potencia máxima a partir de la siguiente fórmula:

$$P_{mp,max} = 1.2 \cdot P_{mp,min}$$

En donde:

- P_{max} : potencia máxima
- P_{min} : potencia mínima

El valor de la potencia máxima es de 100.176 kWp

A continuación, se obtendrá la potencia nominal que se obtiene a partir del número de paneles solares y la potencia de cada uno de ellos.

$$P_{mp} = n \cdot P_{pan}$$

En donde:

- n: número de paneles solares
- P_{pan} : potencia de paneles solares

Siendo el valor de la potencia nominal 84.126 kWp, el número de paneles será de 187 y cada uno de ellos tendrá una potencia de 450 W.

○ **Organización de los paneles solares:**

La instalación se dividirá en 10 ramales de 18 paneles cada uno y uno de 7 paneles, cada panel tiene unas dimensiones de 2,1 x 1,04, por lo que toda la instalación ocupará una superficie de 639 m²

Tensión 1000 V e intensidad 81 A.

El parque solar quedará instalado en la parcela 10083 polígono 5, cerca de la caseta de riego.

○ **Cálculos relacionados con el inversor:**

La potencia del inversor debe ser de un 80% de la potencia nominal del generador, por lo tanto, será de 67.30 kW.

Se necesitará un inversor de 68 kW de potencia.

○ **Elección de cableado:**

- **Cable para la interconexión de las hileras de paneles solares:**

TOPSOLAR (PV) H1Z2Z2-K (AS) 0,6/1kV (PV)

- **Cable para la conexión del inversor:**

TOPSOLAR (PV) H1Z2Z2-K (AS) 0,6/1kV (PV)

ANEJO XI: INSTALACIONES DE LA EDIFICACIÓN

Alumno: V. Manuel del Barrio Calleja
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)-E.T.S.DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

INDICE ANEJO XI: INSTALACIONES EN LA EDIFICACIÓN

1. SISTEMA ELÉCTRICO DE LA INSTALACIÓN	1
2. INCENDIOS	1
2.1. En caso de incendio interior.....	1
2.2. En caso de incendio exterior.....	1
2.3. Evacuación.....	1
3. ACCESIBILIDAD, SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN	1
3.1. Caídas.....	2
3.2. Impacto y atrapamiento.....	2
3.3. Aprisionamiento.....	2
3.4. Iluminación no adecuada.....	2
3.5. Alta ocupación.....	2
3.6. Ahogamiento.....	2
3.7. Vehículos en movimiento.....	3
3.8. Tormenta eléctrica y acción de rayos.....	3
3.8.1. Sistema interno.....	3
3.9. Accesibilidad.....	3
4. AHORRO DE ENERGÍA	4
5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO	4
6. SALUBRIDAD	4
6.1. Humedades.....	4
6.1.1. Suelos de la construcción.....	4
6.1.2. Fachadas.....	5
6.1.3. Cubiertas.....	6

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Soluciones constructivas según grado de impermeabilidad.....	7
Tabla 2. Coeficientes según grado de exposición al viento.....	8
Tabla 3. Grado mínimo de impermeabilización.....	8
Tabla 4. Valor de las soluciones constructivas.....	9

1. SISTEMA ELÉCTRICO DE LA INSTALACIÓN

La caseta de riego contará con luces LED de bajo consumo para economizar el consumo lumínico, unos 20 W de instalación repartidos en 2 tubos LED de 10 W cada uno.

La otra parte de la energía eléctrica en la cesta de riego estará destinada a alimentar el programador de riego que se encarga de activar el cierre o apertura de las electroválvulas (24 V cada una) entre otras cosas.

2. INCENDIOS

2.1. En caso de incendio interior

Se dará una clasificación de riesgo de incendio en el interior de la edificación en base al DB-SI recogido en el CTE.

Según este documento y comparándolo con las características de nuestra edificación consideraremos, que la construcción cumple con las pautas designadas para entrar en el grupo de Riesgo Bajo de Incendio.

En el caso de nuestro proyecto ya que se trata de una edificación en cuya cubierta no se pueden realizar evacuaciones y que no cuenta con mas plantas edificadas por encima de esa cubierta; la clasificación que se le da es R 30, lo cual quiere decir que el riesgo es especialmente bajo.

2.2. En caso de incendio exterior

Dado que la caseta está aislada y no hay ninguna edificación relativamente cerca que pueda correr peligro este apartado no se tendrá en consideración para el proyecto.

2.3. Evacuación

Dado que el uso que le dará a la edificación es temporal y por ello el número de personas que ocuparan la misma es muy remoto, no se tendrá en consideración para este el proyecto un plan de evacuación para la edificación en caso de incendio.

Si que será necesario instalar un elemento de protección contra incendios, para esta edificación será suficiente con instalar un extintor de polvo tipo ABC de eficacia 27 A 183B para la extinción de incendios en el hogar, locales o comercios y coche.

Este extintor portátil se instalará en una zona cercana a la puerta de acceso de la caseta y estará debidamente señalizado por una señal de 210 x 210 mm ya que la edificación cuenta con una distancia de visibilidad menor de 10 m.

3. ACCESIBILIDAD, SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN

A continuación, se revisará el DB-SUA para ver en que casos es necesario adaptarse a la normativa en función de las características de nuestro proyecto y cuando no sería necesario hacerlo.

3.1. Caídas

Teniendo en cuenta las características de nuestro proyecto no resulta necesario valorar la posibilidad de riesgo ante caídas.

3.2. Impacto y atrapamiento

○ Impacto:

- Altura libre mínima en zonas de tránsito: 2,30 m
- Resto de zonas: 2,50 m
- Puertas: 2,20 m

○ Atrapamiento:

Para evitar posibles atrapamientos con la puerta (corredera) de entrada a la caseta de riego se ha decidido dejar un espacio mínimo de 25 cm con respecto a paredes u objetos no móviles.

3.3. Aprisionamiento

No existen mecanismos que posibiliten que ocurra este suceso por lo que no se tendrá en cuenta.

3.4. Iluminación no adecuada

○ Alumbrado estándar:

El alumbrado aportara un nivel de iluminación de 1600 lm que para la superficie de la caseta serian unos 64 lux en el interior de la construcción

○ Luces de emergencia:

No es necesario cumplir este apartado ya que como hemos comentado anteriormente la construcción esta declarada de riesgo bajo.

3.5. Alta ocupación

No se valorará ya que este tipo de construcción no está recogida en el ámbito de aplicación y uso que tiene en cuenta este documento.

3.6. Ahogamiento

El pozo-sondeo ubicado en la parcela 10083, polígono 5 estera tapa y sellado mediante una chapa metálica para evitar posibles accidentes y solo podrán abrirlo o manipularlo aquellas personas afines a la explotación o que dispongan de una autorización previa.

3.7. Vehículos en movimiento

No se valorará ya que este tipo de construcción no está recogida en el ámbito de aplicación y uso que tiene en cuenta este documento.

3.8. Tormenta eléctrica y acción de rayos

Se procurará un sistema de protección frente a rayos cuando la frecuencia potencial de impactos supere al riesgo admisible.

Fórmula para determinar la frecuencia potencial de impactos:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} [n^{\circ} \text{ de impactos/año}] = 0,014$$

En donde:

- N_g : impcatos/año m^2
- A_e : superficie de captura, para nuestra edificación 589,78 m^2
- C_1 : coeficiente de entorno

Fórmula para el cálculo del riesgo admisible:

$$N_a = 5,5 / (C_2 C_3 C_4 C_5) \times 10^{-3}$$

En donde:

- C_2 : coeficiente tipo de construcción → hormigón y cubierta de chapa de metal
- C_3 : coeficiente según contenido de edificio → contenido inflamable
- C_4 : coeficiente según uso → normalmente no ocupado

- C_5 : coeficiente según necesidades de continuidad → resto de edificios

El resultado es que $N_e < N_a$, por lo tanto, no se precisa de un sistema de protección frente a potenciales daños producidos por la acción de un rayo.

3.8.1. Sistema y red de dispositivos internos

Todos aquellos dispositivos colocados en la instalación o elementos que formen parte de la construcción o de su estructura y que transporten, estén alimentados o puedan conducir electricidad deberán estar unidos a la toma tierra.

3.9. Accesibilidad

No se valorará ya que este tipo de construcción no está recogida en el ámbito de aplicación y uso que tiene en cuenta este documento.

4. AHORRO DE ENERGÍA

No se valorará ya que este tipo de instalaciones denominadas agrícolas no están recogida en el ámbito de aplicación y uso que tiene en cuenta el CTE-HE sección 0. Según la orden FOM/588/2017, de 15 de junio (BOE23-06-2017).

5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

No se valorará ya que este tipo de construcción no está recogida en el ámbito de aplicación y uso que tiene en cuenta el documento BD-HR.

6. SALUBRIDAD

Para nuestro proyecto solo tendremos en cuenta el documento que hace referencia a la protección frente a humedades, recogida en el CTE DB-HS, sección 1.

6.1. Humedades

En este apartado están recogidos aquellas partes de la estructura que estén en contacto con el terreno o con el exterior, es decir: los suelos, las fachadas y la cubierta.

6.1.1. Suelo de la construcción

Dado que el suelo de la instalación se encuentra por encima del nivel freático, por tanto, el valor de la impermeabilidad es bajo en concreto de un $2,8 \times 10^{-4}$ cm/s.

Para ese valor de impermeabilidad las soluciones constructivas que se deberán emplear serán las recogidas en la siguiente tabla:

Tabla 1. Soluciones constructivas según grado de impermeabilidad

		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	E1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	E2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	E3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	E4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3
	E5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3

Por lo tanto, siguiendo los requerimientos que aparecen en la tabla, para una solera sin intervención tendremos que:

- C2: Empleo de hormigón de retracción moderada
- C3: Hidrofugación mediante liquido colmatador para poros
- D1: Capa drenante + capa filtrante

6.1.2. Fachadas

Clasificación según el entorno en el que esta ubicada la construcción → E 0

A partir del siguiente mapa podemos decir en que tipo de zona eólica se encuentra:

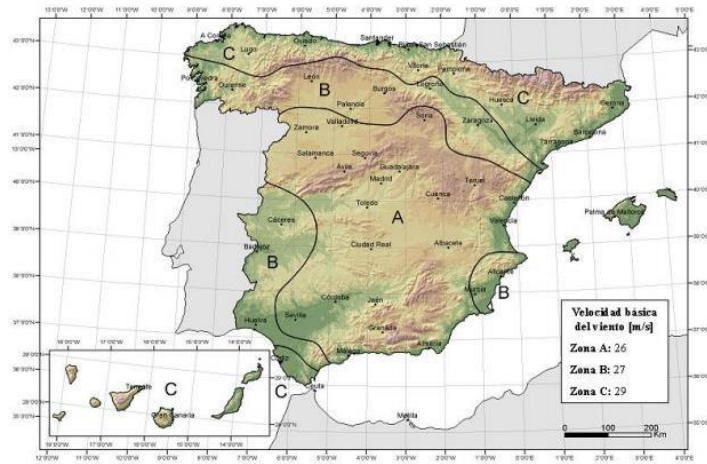


Figura 1: Zonas eólicas

Clasificación según la zona eólica en la que se encuentre la construcción → B

Según la siguiente tabla el grado de exposición a la acción del viento será el V2

Tabla 2. Coeficientes según grado de exposición al viento

	Clase del entorno del edificio	Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 - 100 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

Una vez conocemos estos datos podemos decir consultando la siguiente tabla, que grado mínimo de impermeabilización se les exige a las fachadas de nuestra caseta.

Tabla 3. Grado mínimo de impermeabilización

	Zona pluviométrica de promedios	Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

Por lo tanto, el valor de este será de 3

Para este valor las soluciones constructivas son las siguientes:

Tabla 4. Valor de las soluciones constructivas

		Con revestimiento exterior			Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾			C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2				B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2	
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2	
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1		

- B: Resistencia frente a la penetración del agua
 - B1. Implementar barrera con resistencia media a filtración
- C: Materiales que componen la hoja principal:
 - C1. Usar como mínimo una hoja principal que posea un espesor medio
- J: Resistencia a filtración de las juntas
 - J1. Usar juntas que posean una resistencia media contra la filtración
- N: Resistencia a filtración del revestimiento intermedio
 - N1. Usar un revestimiento que posea una resistencia media contra la filtración

6.1.3. Cubierta

Se exige el mismo grado de impermeabilización a todos los tipos de cubiertas existentes independientemente de factores como el tipo de clima de la zona.

ANEJO XII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

Alumno: V. Manuel del Barrio Calleja
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)-E.T.S.DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

INDICE ANEJO XII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

1. INGENIERÍA DEL SISTEMA DE RIEGO	1
1.1. Introducción	1
1.2. Características del riego por cobertura enterrada	1
1.3. Elementos del sistema de riego por aspersión	1
1.4. Disposición de las tuberías	1
1.4.1. <i>Caña Porta-aspersores</i>	2
1.4.2. <i>Ramal Porta-aspersores</i>	2
1.4.3. <i>Tuberías secundarias</i>	2
1.4.4. <i>Tubería principal</i>	3
1.5. Disposición de los aspersores.....	3
1.5.1. <i>Elección del marco de riego</i>	3
1.5.2. <i>Elección del tipo de aspersor</i>	3
1.6. Sistema de bombeo	6
1.7. Dispositivos singulares de las tuberías	7
1.7.1. <i>Válvulas hidráulicas</i>	7
1.7.2. <i>Codos</i>	7
1.7.3. <i>Racores</i>	7
1.7.4. <i>Reducciones</i>	7
1.7.5. <i>Collarines</i>	7
1.7.6. <i>Tapones y desagües</i>	7
1.7.7. <i>Ventosas</i>	7
1.8. Anclajes.....	8
1.9. Filtros.....	10
1.10. Programación del riego.....	10
2. INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN	11
2.1. Introducción.....	11
2.2. Soluciones adoptadas	12
2.3. Cimentación	12
2.4. Fachadas y cerramientos	13
2.5. Estructura	13
2.5.1. <i>Geometría de la caseta</i>	13
2.5.2. <i>Valores característicos de la construcción</i>	13
2.5.3. <i>Cálculos de correas y cargadero</i>	14
2.6. Cubierta.....	14
2.7. Carpintería.....	15
2.8. Instalación eléctrica	15
2.9. Extintores y elementos especiales	15
2.10. Características de los materiales.....	16
3. BOMBEO	17
3.1. Depósito	17
3.2. Grupo electrógeno.....	17
3.3. Instalación fotovoltaica	18
3.4. Cableado.....	18
3.5. Toma a tierra.....	18
3.6. Acceso al sondeo.....	18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Permeabilidad del suelo.....	8
Tabla 2. Características de los aspersores.....	9
Tabla 3. Características de la instalación de los equipos de la explotación.....	10
Tabla 4. Características de la bomba.....	10
Tabla 5. Dimensiones de los dados de hormigón.....	14
Tabla 6. Dimensiones de los anclajes.....	14
Tabla 7. Datos de la cimentación.....	21
Tabla 8. Datos de los perfiles.....	22

1. INGENIERÍA DEL SISTEMA DE RIEGO

1.1. Introducción

Mediante esta transformación a regadío no solo se pretende generar una mayor rentabilidad de la explotación, sino que también se pretende optimizar el recurso del agua, haciendo un gasto menor del mismo y utilizándolo de una manera más eficiente.

En este apartado inicial del anejo se explicará de que dispositivos consta el sistema de riego, sus dimensiones y el proceso de colocación y montaje que se seguirá para llevar a cabo su instalación.

Todo ello teniendo en cuenta los resultados obtenidos de los cálculos realizados en los anteriores anejos.

1.2. Características del riego por cobertura enterrada

Una de las principales ventajas del riego por cobertura enterrada es que evita posibles infraestructuras en la superficie de la parcela y aumenta la superficie dedicada al cultivo.

Las principales características de este sistema de riego son las siguientes:

- Dispondrá de válvulas hidráulicas a la entrada de cada sector.
- Cuenta con una red o conjunto de tuberías de diferentes diámetros que varían en función de la cantidad de caudal que transcurra por ellas. Como su nombre indica esta red de tuberías es subterránea, lógicamente estará colocada a una profundidad inferior que la de los aperos en la labor. El único elemento que sale a la superficie es el porta-aspersor y el aspersor que se encuentra situado al final de este.
- También dispone de un programador de riego que será el encargado de controlar el equipo de riego.
- Por último, también tiene un filtro situado en la caseta de riego para filtrar el agua que sale del sondeo mediante mallas y evitar posibles obturaciones en los aspersores.

1.3. Elementos del sistema de riego por aspersión

Los principales elementos que lo componen son los siguientes:

- Motobomba: Proporcionan el caudal necesario y lo bombean a la presión que requiere la instalación.
- Conducciones: Transportan el agua por todo el sistema hasta los aspersores.
- Aspersores: Pulverizan el agua al exterior de manera homogénea para que sea aprovechada por el cultivo.

1.4. Disposición de las tuberías

1.4.1. Caña porta-aspersores

Como el cultivo con más porte de la rotación es la colza y cuando este se encuentra en su momento de mayor altitud no se precisa regar el cultivo; la altura de las cañas no deberá tener un valor alto.

Además, se debe tener en cuenta que el ramal-portaspersores (conducción a la que ira unida la caña) está enterrado a unos 0,8m de profundidad. En las uniones roscadas se pondrá teflón como elemento de seguridad a mayores en caso de posibles fugas en la unión. La forma de unir ramal y caña será mediante una T de 1'' de diámetro además en la unión también colocaremos un dado de hormigón (0,2 x 0,2) para así evitar posibles movimientos inapropiados del aspersor durante el riego que no lo permitan aplicar la dosis de agua de manera óptima.

El aspersor va unido a la caña por lo que cuando acabe la campaña de riego se puede quitar para prevenir posibles daños o incluso robos.

Los aspersores colocados en las lindes de la parcela solo tendrán un ángulo de aplicación del agua de 180º para evitar que se desperdicie agua que no caería dentro de la parcela.

1.4.2. Ramal porta-aspersores

Estas tuberías estarán hechas de polietileno de alta densidad o PEAD como ya se ha comentado en el anejo IX anteriormente. El diámetro exterior de los ramales será de 63 mm y el interior de 59,2 mm. Estas tuberías aguantan una presione de 10 atm permitiendo así no superar los valores máximos de las perdidas de carga admisibles estipulados en 7 m.c.a. ya que los aspersores trabajan a una presión de 3,5 bares.

El método de instalación de las tuberías que se utilizara en este proyecto esta totalmente mecanizado con la inyección directa a 80 cm de profundidad (0,8 x 0,2) de los conductos, los dados y los tubos.

La colocación y trazado que han de seguir los ramales y los aspersores se ubica con la ayuda de un GPS que se basa en los planos que recogen el diseño de la red del sistema de riego.

El surco abierto por el rejón es tapado por unas rejas que van colocadas al final y arrastran la tierra al interior de la zanja.

1.4.3. Tuberías secundarias

Las tuberías secundarias son las encargadas de unir la tubería principal con los ramales porta aspersores y suministrar el agua necesaria para esta y el buen funcionamiento de los aspersores.

Están tuberías están compuestas por PVC y son capaces de aguantar una presión de 6 atm, su diámetro interior será de 117,60 mm y su el exterior de 125 mm.

Se colocarán a 1 m de profundidad, para instalarlas se necesita una maquina retro excavadoras que habrá unas zanjas de 1,3 x 0,25 m.

Todas las uniones entre estas tuberías se efectuarán mediante juntas elásticas. En las tuberías secundarias a la altura de la entrada a cada sector, están instaladas las electroválvulas que regularán el paso de agua hacia el sector que la precise.

1.4.4. Tubería principal

La tubería principal es la encargada de transportar el agua desde la tubería de impulsión del sondeo a las tuberías secundarias.

Están tuberías están compuestas por PVC y son capaces de aguantar una presión de 10 atm, su diámetro interior será de 133 mm y su el exterior de 140 mm.

Se colocarán a 1 m de profundidad, para instalarlas se necesita una maquina retro excavadoras que habrá unas zanjas de 1,3 x 0,3 m.

Todas las uniones entre estas tuberías se efectuarán mediante juntas elásticas.

1.5. Disposición de los aspersores

1.5.1. Elección del marco de riego

Se conoce por marco de riego al área definida por la separación entre los ramales y la distancia entre dos aspersores contiguos dentro de un ramal.

Existen tres tipos de marcos de riego:

- Disposición rectangular
- Disposición cuadrangular
- Disposición triangular o al tresbolillo

En nuestro caso particular por deseos del promotor se ha elegido un marco de 18 x 18 metros con disposición cuadrangular, el cual como es lógico será el mismo para los 4 cultivos ya que al tratarse de una cobertura enterrada no se puede cambiar.

1.5.2. Elección del tipo de aspersor

A la hora de elegir el tipo de aspersor existen dos condicionantes, unos es el marco de

riego y otro es la velocidad de infiltración del suelo, es decir lo permeable o impermeable que este es.

Tener en cuenta este segundo factor es muy importante para evitar encharcamientos y posibles escorrentías superficiales

En la siguiente tabla están recogidos los valores de permeabilidad de cada tipo de suelo en función su textura.

Tabla 1. Permeabilidad del suelo

Textura	Permeabilidad (mm/h)	Textura	Permeabilidad (mm/h)
Arcilloso	3,8	Limo – arenoso	10,0
Arcilloso – limoso	5,0	Arenoso – limoso	15,0
Franco – arcilloso	6,4	Franco – arenoso	16,0
Franco – limoso	7,6	Arenoso – franco	17,0
Limoso	8,0	Arenoso	19,0
Franco	8,9	Arenoso – grueso	50,0

Como el suelo de la parcela tiene una franco-limosa se le asignará una permeabilidad de 7,6 mm/h.

Una vez conocemos estos datos podemos pasar a calcular el caudal máximo que puede emitir cada aspersor sin que se encharque el suelo o se pueda formar alguna escorrentía.

$$Q_{max} = \text{Marco de riego} \times \text{permeabilidad} = 18 \times 18 \times 7,6 \frac{mm}{h} = 2462,4 \text{ l/h}$$

Cabe destacar que para todos los cultivos los aspersores serán los mismos.

A continuación, procederemos a calcular el radio de alcance mínimo (R), teniendo en cuenta que se trata de un aspersor con dos boquillas por lo que cuenta con una eficiencia del 95%, con un diámetro efectivo del 60% y que cubre una superficie de 324 m² (18 x 18).

$$18 = 0,95 \times 0,6 \times 0,2 \times R$$

$$R = 15,79 \text{ m}$$

Una vez dispone de esta serie de datos ya podemos elegir el aspersor adecuado teniendo en cuenta:

- Presión de trabajo
- Caudal
- Radio de alcance

Tabla 2. Características de los aspersores

Tipo boquilla (mm)	P (bar)	Q (m3/h)	D (m)	Tipo boquilla (mm)	P (bar)	Q (m3/h)	D (m)
3,5 Azul	3,5	0,790	27	5,0 Violeta	3,5	1,610	33
	4,0	0,910	28		4,0	1,870	35
	5,0	1,020	29		5,0	2,100	37
4,0 Negro	3,5	1,040	29	5,5 Naranja	3,5	1,930	36
	4,0	1,200	29		4,0	2,230	38
	5,0	1,350	29		5,0	2,490	38
4,5 Marrón	3,5	1,320	30	6,0 Rojo	3,5	2,260	36
	4,0	1,540	32		4,0	2,620	38
	5,0	1,710	33		5,0	2,940	41

Antes de nada, se debe tener en cuenta que se debe cumplir la siguiente condición:

El caudal que emita el aspersor debe ser inferior al caudal máximo permitido en función de la permeabilidad del suelo, es decir:

$$Q < 2462,4 \text{ l/h}$$

Se ha seleccionado un aspersor con las siguientes características:

- Boquilla: 5 mm
- Presión: 3 bar
- Caudal: 1,61 m³/h
- Diámetro: 33 m
- Radio: 16,5 m
- Marco de riego: 18 x 18
- Superficie: 324 m²

Para calcular la pluviometría media debemos dividir el caudal del aspersor entre la superficie que ocupa el marco de riego:

$$P.M. = \frac{Q \left(\frac{l}{h} \right)}{S \text{ (m}^2\text{)}} = \frac{1610}{324} = 4,97 \text{ mm/h}$$

Por último, comprobamos que efectivamente sí que se cumple la norma que dice que el caudal del aspersor ha de ser menor al caudal máximo permitido en función de la permeabilidad del suelo:

$$1610 < 2462,4 \text{ l/h}$$

1.6. Sistema de bombeo

Para trasladar el agua del sondeo hacia los aspersores a través de las diferentes conducciones del sistema de riego a la presión adecuada se ha elegido una electrobomba sumergible.

La bomba funciona gracias a la electricidad generada por la instalación fotovoltaica y el grupo electrógeno.

La altura manométrica máxima es la siguiente.


Tabla 3. Características de la instalación de los equipos de la explotación

Nivel dinámico de bombeo	34,00
Pérdidas de carga presión del circuito de riego	35,00
Pérdidas de carga conducciones sistema de riego	50,00
Altura Manométrica Total	119,00 m

El equipo de bombeo se instalará a una profundidad de 60m (34 m.n.d + margen de seguridad)

Las características de la electrobomba de nuestro proyecto son las siguientes:

Tabla 4. Características de la bomba

	Descripción			
	Bomba sumergible multicelular para suministro de agua sin tratar, descenso del nivel freático y aumento de presión. Toda la bomba es de acero inoxidable DIN W-Nr 14301-304/AISI. El motor es monofásico encapuchado con protección contra arenas, cojinetes lubricados y diafragma compensadora de presión.			
	Datos Técnicos			
	Velocidad	2900	Cierre mecánica	CER/CARBON
	Caudal nominal	20 l/s	Etapas	8
	Altura Nominal	132 m	Válvula de retención	Integrada
	Diámetro de motor	8"	Tipo motor	MS4000
Datos Eléctricos				

anuel del Barrio Calleja
 D DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)–E.T.S.DE INGENIERIAS AGRARIAS
 Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Potencia nominal	37kW	Velocidad nominal	2.840-2.870-2.870
Tensión nominal	3 x 380-400-500 V	Coseno ϕ	0,87-0,83-0,80
Corriente nominal	73,5-73,8-73,4 A	Arranque	Progresivo
Frecuencia	50Hz	Grado de protección	IP68
Otros Datos			
Peso Neto	295,00 kg	Peso Bruto	307,00 kg

Además, será necesario colocar un manómetro y un caudalímetro en la caseta de riego para así poder comprobar en todo momento que la presión y el caudal son los idóneos para el óptimo funcionamiento del sistema de riego.

1.7. Dispositivos singulares de las tuberías

Por norma general todos los elementos que se colocan en el sistema de riego cumplen dos funciones principales: la regulación del caudal y el control de la presión ejercida por el fluido en la tubería.

Los principales motivos por los que se pueden generar excesos de presión en el circuito son los siguientes:

- Exceso de aire en el sistema
- Cierre de válvulas o sectores de riego

Para evitar el efecto pistón se instalan válvulas de cierre y apertura lentos.

Para evitar los excesos y acumulaciones de aire se instalarán ventosas.

○ Válvulas hidráulicas:

Sus principales funciones son: la regulación de caudales y presión, el corte tramos de riego y activación del riego en los diferentes sectores.

Estas válvulas tienen las siguientes características:

- Bajas pérdidas de carga durante su apertura
- Estanqueidad en el cerramiento
- Bridas como elemento de conexión

Las válvulas estarán ubicadas al principio de cada sector en la tubería secundaria que los alimenta, estas válvulas serán de tipo diafragma, estarán enterradas a poca profundidad y su conexión a la tubería se realizara mediante bridas. Las válvulas serán de accionamiento automático regulado por un programador de riego.

○ Racores:

Son piezas de metal mediante las que se unen tuberías, esta unión puede ser en forma de T (para unir tres) o en forma de cruz (para unir 4).

En las tuberías secundarias (PVC) los racores se unirán mediante juntas elásticas, mientras que en los ramales porta-aspersores (Polietileno de alta densidad) la unión será mecánica.

○ Codos:

Este tipo de uniones tienen como función cambiar la dirección de las tuberías.

Existen codos de 45° y de 90° de angulación

Para su unión como en el caso de los racores; para las tuberías secundarias (PVC) los codos se unirán mediante juntas elásticas, mientras que en los ramales porta-aspersores (Polietileno de alta densidad) la unión será mecánica.

○ Reducciones:

La función de las reducciones es disminuir la sección existente entre dos tuberías, en este caso principalmente en las de PVC, que son la tubería principal y las secundarias.

Se buscarán piezas cuya relación longitud-diámetro sea lo mayor posible para reducir las pérdidas de carga que puedan surgir entre estas uniones.

○ Collarines:

Los collarines se utilizarán cuando sea necesario practicar la unión entre una tubería de PVC y un ramal porta-aspersores. Se instalará una T en el orificio resultante donde estarán acoplados mediante unión mecánica los ramales porta-aspersores.

○ Ventosas:

La función de las ventosas consiste en evacuar aire que se acumule en zonas altas de las tuberías. Estos excesos de aire pueden resultar peligrosos para el buen funcionamiento de la red de riego ya que provocan disminuciones de caudal, y mayores presiones y pérdidas de carga.

Para el proyecto se han elegido válvulas de doble efecto que pueden realizar tres funciones diferentes; expulsar aire existente en la conducción, admitir aire al vaciarse la conducción, y expulsar pequeñas burbujas de aire que libera el agua.

Las ventosas se colocarán en la tubería principal ya que las más larga de todas, además, irán protegidas con arquetas.

Para la colocación durante la obra necesitaremos un collarín, en la boca de salida del collarín se instalará un tubo de 1m, esta tubería tendrá dos extremos en el extremo hembra se colocará una válvula de ventosa con una sección de $\frac{3}{4}$ ''.

○ Desagües y taponés:

Los taponés van colocados al final de la red de riego y su función es evitar que fugas de agua, mientras que los desagües se utilizan vaciar de agua la red de riego en caso de que fuera necesario.

En cuanto a los desagües estos pueden ser de dos tipos, o bien desagües de la red de riego o desagües fin de tramo.

Los desagües estarán colocados en los extremos de las tuberías secundarias en cada sector.

1.8. Anclajes

En los siguientes puntos de la red de riego será necesario colocar anclajes:

- Cambios de dirección
- Taponés
- Cambios de sección
- Derivaciones

Esto se debe a la fuerza y empujes ejercidos por la presión y el movimiento del agua en el interior de la tubería.

Como solución para evitar estos desplazamientos que desencadenarían en un funcionamiento deficiente del sistema de riego se pondrán dados de hormigón macizo para anclar estos puntos.

Para la elección de los anclajes se ha tenido en cuenta la NTE correspondiente con las instalaciones de abastecimiento.

Los dados de hormigón estarán compuestos de HM-20.

Se prevén posibles desplazamientos en las llaves de paso, los codos y en las uniones en T.

- Piezas de unión en T:

Para la elección de los dados tenemos en cuenta lo recogido en una tabla que asigna unas dimensiones a los dados en función del diámetro de las tuberías.

Tabla 5. Dimensiones de los dados de hormigón

PVC Diámetro (mm)	Dimensiones del dado (cm)				Posición de las armaduras	
	A	B	C	E	1 ⊖	2 n-⊖
63	40	30	26	15	10	2-10
75	50	40	25	15	10	2-10
90	60	40	30	15	10	2-10
110	70	45	30	15	10	4-10
125-140	80	50	35	15	10	4-10
160	90	60	35	15	10	4-10
180	100	65	40	15	10	4-10
200-225	110	65	40	15	12	4-12
250-280	140	70	40	15	12	6-12
315	150	80	45	15	12	8-12
355	160	90	50	25	12	8-12
400	170	95	55	25	12	10-12
500	220	105	60	25	12	12-12
560	250	105	60	25	14	12-14
600	270	110	65	25	14	12-14

- Reducciones y codos:

En los cambios de sección se produce un empuje cuya dirección es la del eje que forma tubería y su sentido es el que lleva el agua en la conducción.

En los cambios de dirección, el fluido responde a esta perturbación con un empuje de la misma intensidad y dirección solo que en el sentido contrario.

Para las dimensiones de los dados de hormigón empleados para anclar las reducciones y los codos se utiliza la siguiente tabla:

Tabla 6. Dimensiones de los anclajes

PVC	Diámetro de la tubería	Dimensiones del anclaje (cm)		
		A	B	C
Codo45°	63 mma 225 mm	30	40	15
	250 mma 400 mm	50	60	25
Codo90°	63 mma 225 mm	50	40	20
	250 mma 400 mm	65	60	20
Reducción	63 mma 225 mm	40	30	15
	250 mma 400 mm	50	40	25

1.9. Filtros

El sistema de filtrado debe ser eficaz para evitar y prevenir posibles averías por obturaciones en los aspersores.

Para evitar estos problemas se ha decidido colocar un filtro de malla de 8 '' en la conducción del agua del sondeo al pasar por la caseta de riego, momentos antes de que llegue a la red de riego y se distribuya a los sectores.

El filtro cuenta con una entrada y dos salidas, por la entrada entra el agua sin filtra, una salida conduce el agua limpia a la red riego mientras que en la otra se van acumulando los sedimentos.

En los filtros se colocará un manómetro para estar al corriente de la presión del sistema en cada momento, cuando la diferencia de presiones sea superior a 4 m.c.a. se deberán sustituir o limpiar los tamices.

La maya que llevará el filtro será de 1 mm.

1.10. Programación del riego

El programador de riego se encarga de controlar cuando debe activarse el sistema de riego, en función de la información que se le haya introducido a partir de los cálculos realizados en el anejo VIII Calculo de las necesidades hídricas.

Este programador acciona las electroválvulas que están conectadas al principio de cada sector de riego para que el agua pase y este efectúe las horas de riego necesarias para aportar la dosis bruta de riego al cultivo.

Se ha elegido un controlador de riego que puede gestionar 15 sectores de riego y puede controlarse a distancia gracias a una aplicación móvil.

Los elementos que permiten el funcionamiento de cada electroválvula son los siguientes:

- Microtubo: Son tubos que sirven para conectar válvulas, llaves y solenoides entre sí, se utilizan para llenar y vaciar el diafragma de las válvulas hidráulicas; están situados en las zanjas juntos a las tuberías.

- Solenoide: Es un electroimán que sirve para controlar la llave de tres vías hacia la que envía la información a cerca de si el agua debe pasar o si se debe efectuar un vaciado.
- Llave de tres vías: Es la unión del diafragma de la válvula con el exterior. Es controlada por el solenoide, aunque también puede ser controlada de manera manual.

2. INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

2.1. Introducción

Se construirá una caseta de riego cuya función será la de albergar los siguientes elementos y dispositivos:

- Depósito de gasoil
- Grupo electrógeno
- Manómetros
- Caudalímetros
- Programador de riego
- Válvula de compuerta
- Sistema de filtrado

La caseta estará ubicada en la parcela 10083 del polígono, en el termino municipal de Esguevillas de Esgueva, en el paraje del 'Río Viejo' esta parcela es propiedad del agricultor de la explotación y además es colindante con la parcela en la que se realizará la instalación del sistema de riego.

2.2. Soluciones adoptadas

El depósito de gasoil ocupa 1,50 m² y tiene una capacidad de 2000 L, por otra parte, el grupo electrógeno ocupa una superficie de 4 m², ambos están situados de manera contigua en el interior de la caseta y ocupan una longitud de 5,3 m.

En el fondo de la caseta esta ubicada la tubería de impulsión de agua procedente del sondeo, con los elementos y dispositivos singulares que hemos comentado anteriormente todo ellos con fácil acceso para revisar los parámetros que miden de manera cómoda.

La superficie útil en el interior de la caseta es de 25 m², y la construida es de 30 m² (6 x 5 m).

En la cubierta va instalada una salida de gases para evacuar los gases producidos por el funcionamiento del grupo electrógeno.

La puerta será corredera para facilitar el acceso y permitir introducir y sacar objetos de forma sencilla.

En cuanto a la cimentación se efectuará una riostra perimetral de 0,5 x 0,5. El suelo de la caseta tendrá una solera de 15 cm sobre un canchal de piedra marga y caliza (abundantes en la zona y más económicas).

Las fachadas estarán hechas de bloques de hormigón de 40 x 20 x 20 y la cubierta contara con un aislamiento formado por placas del tipo panel de sándwich.

2.3. Cimentación

Se realizará la cimentación teniendo en cuenta la información obtenida en el estudio geotécnico.

En primer lugar, se deberá realizar un movimiento, preparación y limpieza del terreno.

La excavación tendrá una profundidad de 25 cm a excepción de la zanja donde irán colocadas las riostras perimetrales que tendrán una profundidad de 50 cm y será de una superficie de 30 m² (lo que ocupa la caseta de riego).

La riostra perimetral de 0,5 x 0,5 será de hormigón armado HA 25/F/20/XC2 y la ferralla estará formada por barras corrugadas B 500 S.

La solera tendrá debajo un canchal de piedra caliza y marga de 10 cm de espesor y un recubrimiento de 15 cm de espesor de hormigón en masa tipo HM-20/B/20/I todo ello se encofrará con madera para que quede de la mejor manera posible.

Este encofrado se retirará a la semana de haber vertido el hormigón.

El vertido del hormigón en masa sobre el canchal será vertido desde camión, extendido y vibrado manualmente mediante regla vibrante.

Las barras corrugadas del hormigón armado de las riostras tendrán entre medias unos separadores que facilitarán el distanciamiento adecuado de estas mientras se lleva a cabo el vertido del hormigón.

2.4. Fachadas y cerramientos

Las fachadas y cerramientos se realizarán cuando se haya producido el secado total del hormigón, suele ser algo antes de los días 28 días de fraguado estipulados, además como se llevará a cabo durante época veraniega el clima ayudara a la aceleración del proceso.

Se utilizarán bloques de hormigón tipo Split Gandía de color arena, sus dimensiones serán de 40 x 20 x 20, y se colocarán en longitudes de 6 y 5 m respectivamente. Para el solapamiento de los bloques se utilizará mortero de cemento y se recubrirá el interior con un enfoscado también de mortero de unos 10 mm de espesor.

La altura de los muros será en la parte de adelante (entrada) de 2,6 m y en la de atrás de 2 m.

Se tendrán en cuenta las indicaciones relaciones con la prevención y protección de humedades recogidas en el Documento Básico HS.

2.5. Estructura

2.5.1. Geometría de la caseta

La cubierta es a un agua y tendrá una pendiente del 10% debido a su pequeña longitud.

Con esta pendiente el ángulo formado por la horizontal es de $5,7^\circ$ y es por ello que la facha de entrada a la caseta tiene un incremento de 0,59 metros con respecto a la fachada opuesta.

$$\alpha = \arctg(0.1) = 5,71^\circ$$

Para determinar lo longitud que tendrá el faldón de cubierta emplearemos la siguiente fórmula:

$$6 \text{ m} / \cos(5,71) = 6,03 \text{ m}$$

Es por ello por lo que la longitud de la viga cargadero deberá ser de 6,03 m, la separación máxima entre correas es de 1,2 m por lo que tendrán que colocarse 5 correas ($6,02/1,2=5,02$).

Por lo tanto, la cubierta estará formada por 5 correas IPE 80 de 6,5 m de longitud, es decir un extra de 50 cm para que de lugar a un vuelo y de cierto espacio libre a los bloques de hormigón. Por otra parte, tendrá un cargadero IPN 100 de 5,2 m de longitud, un extra de 20 cm para dar un alero de protección a los bloques.

2.5.2. Valores característicos de la construcción

Están divididos en acciones permanentes y cargas variables.

- Acciones permanentes:

En este apartado interviene el peso de la propia estructura conformado por el peso del panel tipo sándwich y el de las correas.

El peso del panel de sándwich es de 0,15 kN/m² y el del acero de las correas es de 0,3 kN/m² por lo tanto el peso total será de 0,45 kN/m².

Dentro de las cargas variables encontramos: viento, nieve y sobrecarga de uso.

○ Viento:

Se define como una fuerza perpendicular a toda la superficie, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$q_e = q_b \times C_e \times C_p$$

En dónde:

- q_e : presión dinámica viento. 0,42 kN/m² Zona A
- C_e : coeficiente de exposición. Obtenido mediante interpolación en la tabla 3.3 del DBSE-AE. 1,58 kN/m²
- C_p : coeficiente eólico. No se tendrá en cuenta ya que se trata de un edificio cerrado. Obtenido mediante interpolación en la tabla D.5 del DBSE-AE. Su valor será 0,06 kN/m².

○ Nieve:

Este valor se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$q_n = \mu \times S_k$$

En donde:

- μ : coeficiente de forma. Su valor es 1
- S_k : el valor de la carga de nieve en el municipio es de 0,45 kN/m²

Por lo tanto, el valor característico de la carga variable por nieve es de 0,45 kN/m².

○ Sobrecarga de uso:

Su valor se obtiene consultando la tabla 3.1 del DB SE-AE.

El acceso a la cubierta se define con la nomenclatura G y como se trata de una cubierta ligera apoyada sobre correas (G1), se obtiene un valor de 0,42 kN/m².

2.5.3. Cálculo de correas y cargadero

2.6. Cubierta

Como ya hemos dicho el material elegido para la cubierta es un panel tipo sándwich

de chapas metálicas de acero galvanizado de 0,5 mm y color arena, el aislamiento colocado entre las chapas será de lana de roca de 45 kg/m³ de densidad.

El panel definitivo de la cubierta se obtiene a partir de unir pequeños paneles de 1 m de largo por lo que puede ensamblarse según las dimensiones de la caseta.

Tiene una pendiente del 10% y un alero que sobresale 20 cm.

Cuenta con una salida de gases encima del grupo electrógeno al final del conducto se colocará una palomilla para imposibilitar la entrada de agua u otros objetos hacia el interior.

2.7. Carpintería

Este apartado hace referencia a la puerta de acceso a la caseta.

Se trata de una puerta corredera de acero galvanizado con unas dimensiones de 2,50 x 2,00 m y que cumple con la normativa recogida en el CTE, DB-SUA 3 que define las medidas de seguridad a tomar frente a los riesgos y posibilidades de atrapamiento es por ello por lo que se han dejado 20 cm hasta el objeto fijo más próximo.

2.8. Instalación eléctrica

El programador de riego debe funcionar de manera ininterrumpida para ello se utilizará la batería del grupo electrógeno que será la fuente de energía que alimente al convertidor (alterna-continua).

La luminaria constará de dos fluorescentes LED de 10 W cada uno, accionados por un interruptor ubicado a escasos metros en la pared situada a la derecha de la entrada.

2.9. Extintores y otros elementos especiales

Será necesario instalar un elemento de protección contra incendios, para esta edificación será suficiente con instalar un extintor de polvo tipo ABC de eficacia 27 A 183B para la extinción de incendios en el hogar, locales o comercios y coche.

Este extintor portátil se instalará en una zona cercana a la puerta de acceso de la caseta y estará debidamente señalizado por una señal de 210 x 210 mm ya que la edificación cuenta con una distancia de visibilidad menor de 10 m.

2.10. Características de los materiales

- Cimentación y solera:

Los datos están recogidos en la siguiente tabla:

Tabla 7. Datos de la cimentación

	HA-25/F/20/Ia
Resistencia característica a compresión (28días)	25N/mm ²
Tipo de cemento	CEMI/32.5N
Tamaño máximo del árido	20mm
Consistencia	Fluida
Exposición del hormigón (tipo de ambiente)	Ia(Humedadalta)
Compactación	Vibrado
	B-500S
Límite elástico	500N/mm ²
	HM-20/B/20/I
Resistencia característica a compresión (28días)	15N/mm ²
Tipo de cemento	CEMI/32.5N
Tamaño máximo del árido	20mm
Consistencia del hormigón	Blanda
Exposición del hormigón(tipo de ambiente)	I
Compactación	Vibrado

○ Cerramiento:

- Bloques de hormigón:

Longitud: 40 cm
 Ud/m²: 12,5
 Interior/ exterior: Exterior
 Permeabilidad: No
 Resistencia: > 5 MPa
 Acabado: Liso
 Color: Arena
 Reacción al fuego: 120 min
 Textura: Lisa
 Norma/certificación: UNE EN 771-3
 Medidas: 20 x 20 x 40
 Densidad: 1.950 kg/m³
 Material: Hormigón
 Conductividad térmica: 0,60 W/mk
 Resistencia a compresión: > 5 MPa

○ Cubierta:

- Panel tipo sándwich:

Buen aislamiento térmico, buena barrera contra el agua, muy buena estanqueidad, resistentes a inclemencias meteorológicas, larga vida útil y fácil mantenimiento.

- Estructura:

Los datos de los perfiles están recogidos en la siguiente tabla:

Tabla 8. Datos de los perfiles

Perfil	Dimensiones (mm)							Términos de sección										Peso (Kg/m)
	h	b	e	e _i	r ₁	h ₁	u	cm ² A	cm ³ S _x	cm ⁴ I _x	cm ³ W _x	cm i _x	cm ⁴ I _y	cm ³ W _y	cm i _y	cm ⁴ I _t	cm ⁶ I _a	
IPN80	80	42	3.9	5.9	2.3	59	304	7.58	11.4	77.8	19.5	3.2	6.29	3.00	0.91	0.93	87.5	5.9
IPN120	100	58	5.1	7.7	3.1	92	439	14.2	31.8	328	54.7	4.81	21.5	7.41	1.23	2.92	685	11.1

- o Carpintería:

- Puerta corredera:

3. **BOMBEO**

3.1. Depósito

El depósito de combustible está dimensionado para poder suministrar el combustible necesario para que el alternador funcione en el caso más desfavorable es decir en aquel cultivo en el que más tiempo de riego se invierte.

El caso de nuestra rotación el cultivo en el que más horas duras cada riego es la remolacha con un total de 88,5 h por riego, unos 5 días para jornadas de riego de 18 h.

Teniendo en cuenta todo esto se instalará un depósito de 2000 litros con unas dimensiones de 2290 x 780 x 1810 mm.

3.2. Grupo eléctrico

Teniendo en cuenta los cálculos del anejo X módulo energético se precisa un grupo eléctrico de 50 kVa.

Se ha elegido el modelo HYW-45 T6 de la marca HIMOINSA YANMAR, con una capacidad de 100 litros, un peso con líquidos de 944 kg y unas dimensiones de 210 x 97,5 x 135 cm.

3.3. Instalación fotovoltaica

La instalación fotovoltaica constará de 187 paneles de 450 W de potencia nominal cada uno de ellos, el modelo será el siguiente, MONOCRYSTALLINE, 144-CELL SERIES 450 W. El total de los paneles de la instalación deben ser del mismo modelo para evitar problemas de compatibilidad.

La instalación estará compuesta por 10 ramales de 18 paneles y uno de con los 7 paneles restantes conectado sen serie y en paralelo.

El acceso a la instalación estará delimitado por una valla alrededor de su perímetro.

3.4. Cableado

Todos los cables de la instalación cumplen con a legislación en vigor y están dimensionados para que no se produzcan calentamientos y caídas de tensión.

Todos estos cálculos están recogidos en el anejo X Módulo energético.

Todos los cables están debidamente protegidos y señalizados conforme a la normativa que está en vigor.

Aquellos cables que se encuentren a la intemperie estarán correctamente protegidos.

3.5. Toma a tierra

Todas aquellas instalaciones cuyas tensiones nominales tengan un valor superior a 45 V dispondrán de una puesta a tierra conectada a la estructura que soporta la placa fotovoltaica o al marco de metal de los módulos.

Además, la instalación contará con dispositivos de protección frente a sobrecargas, sobretensiones y cortocircuitos.

3.6. Acceso al sondeo

Se deberá colocar un sistema que imposibilite el paso de personal no afin a la explotación para prevenir accidentes, o caídas según la normativa recogida en el CTE, DB-SUA sección 6.

Para nuestro caso en particular se instalará una valla de malla simple de torsión de tamaño de rombo de 50 mm, diámetro del alambre de 2,2 mm, resistencia de 55 kg/m² y altura de 2 m. Al perímetro de la valla se le incluirá una puerta de acceso para poder acceder al sondeo en caso de ajustes, chequeos o si fuera necesario realizar alguna reparación.

ANEJO XIII: EJECUCIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE ANEJO XIII: EJECUCIÓN DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PROCESO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	1
3. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	2

1. INTRODUCCIÓN

Este apartado trata del proceso de realización y el tiempo de duración de las obras que se pretenden llevar a cabo en el proyecto. Que fundamentalmente son la construcción de una caseta de riego y el montaje de un sistema de riego de tipo cobertura enterrada.

La organización del cómo se ejecutarán las obras es una tarea importante ya que permitirá a promotor y otros agentes de la obra, el poder hacerse una idea de los plazos y duración de la misma.

Esta programación de obra es obligatoria e implica a todos los agentes participantes en ella según lo recogido y estipulado en la Ley 38/1999 para Ordenaciones de la Edificación a su vez recogida en el (BOEnº266,6/11/1999).

2. PROCESO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En primer lugar, como es lógico se deberá solicitar todos los permisos necesarios que estipule la normativa y una vez concedidos, ya se podrán iniciar las obras. La solicitud de estos permisos deberá realizarla el director de obra.

Una vez están todos los permisos en vigor. Se procederá a hacer un replanteo para así reconocer el terreno donde tendrán lugar las obras de manera óptima. Una vez realizado, el director de obra deberá firmar un documento conocido como `acta de replanteo`. En el momento que esta acta está firmada empezarán a tenerse en cuenta de manera oficial los plazos del proyecto.

Al finalizar las obras, deberá comprobarse el buen funcionamiento de las instalaciones de dispositivos que forman parte de la nueva explotación. En el momento que está todo debidamente comprobado se puede dar comienzo a la rotación de cultivos planteada.

Cuando se haya comprobado el correcto funcionamiento y cumplimiento de todo lo recogido en el proyecto se escribirá el `certificado final de obra`.

En el momento en el que estén de acuerdo todas las partes del acuerdo, se solicitará la presencia del promotor para poder levantar el `acta de recepción provisional`.

3. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las diferentes actuaciones de la obra podrán llevarse a cabo de manera simultánea dado el siguiente motivo.

En la obra participaran profesionales especializados en diferentes ámbitos. Por lo que la construcción de la caseta de riego y la instalación de todo el sistema de riego podrán efectuarse a la vez.

Tanto la fecha prevista para el comienzo del proyecto como la de finalización de este están condicionadas de manera directa con la ingeniería del proceso productivo a la que se someterá la parcela.

Dado que el primer cultivo de la rotación es el trigo el proyecto deberá estar acabado antes de octubre que es el momento en el que se deberá llevar a cabo el laboreo y preparación del terreno para la siembra de este cereal de invierno.

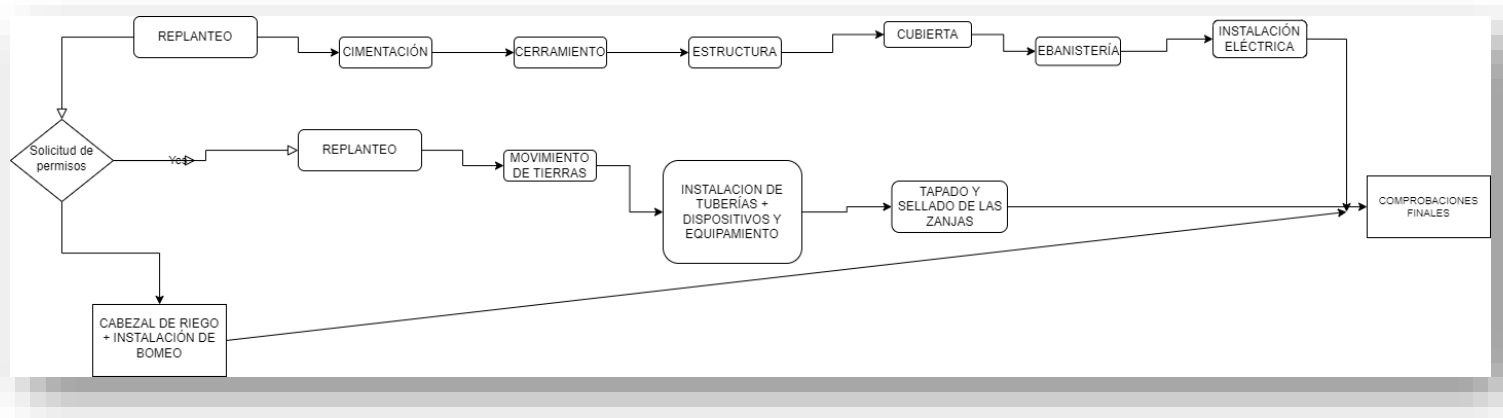
En la siguiente tabla quedan recogidas las diferentes actividades que conforman la realización del proyecto, así como la duración de cada una de ellas.

Actividades	Inicio	Fin	Duración
A. Solicitud de permisos	05/07/2022	23/07/2022	18 días
B. Instalación del sistema riego	06/08/2022	16/08/2022	10 días
C. Construcción de la caseta de riego	29/07/2022	8/09/2022	10 días
D. Instalacion de bombeo y cabezal de riego	18/08/2022	26/08/2022	8 días
E. Comprobacion es finales	29/08/2022	29/08/2022	1 día

Tabla 1. Actividades del proyecto

- Gráfico Pert:

Figura 1. Gráfico Pert



ANEJO XIV: NORMAS DE LA EXPLOTACIÓN

Alumno: V. Manuel del Barrio Calleja
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)-E.T.S.DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

INDICE ANEJO XIV: NORMAS DE LA EXPLOTACIÓN

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. INSUMOS AGRÍCOLAS	1
3. CUADERNO DE LA EXPLOTACIÓN	4
4. TÉCNICAS DE CULTIVO.....	4
5. MAQUINARI.....	4
6. NORMAS PARA LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA EXPLOTACIÓN.....	5

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se reunirán aquellas normativas y pautas vigentes que se deberán seguir y tener en cuenta para el buen funcionamiento de la explotación.

El cumplir estas normas permitirán optimizar las mejoras realizadas mediante este proyecto y obtener una mayor rentabilidad en la explotación.

2. INSUMOS AGRÍCOLAS

Los dividiremos en: semillas, fertilizantes, fitosanitarios, gasóleos, aceites y lubricantes.

o Semillas:

Se incluirán aquellas semillas recogidas en el anejo VI Ingeniería del Proceso Productivo.

Los envases en los que vienen las semillas deberán estar correctamente precintadas y con una etiqueta oficial y visible para poder ver todas las características de la variedad.

Las facturas emitidas por la compra de semillas deberán estar firmadas por el vendedor y el comprador y quedarán recogidas en el cuaderno de buenas prácticas de la explotación.

En caso de fraude se enviarán muestras del producto a la Jefatura Agronómica, al vendedor y al Servicio de Defensa contra Fraudes.

o Fertilizantes:

La normativa vigente referente a fertilizantes y su uso está recogida en el Real Decreto 506/2013, 28 de junio.

- Envase:

Las características de riqueza estarán especificadas en la etiqueta correspondiente, indicando los porcentajes correspondientes en función del tipo de abono del que se trate (nitrogenados, fosfóricos, potásicos, complejos).

- Almacenamiento:

Los fertilizantes se deberán almacenar cuidadosamente para no alterar el comportamiento y la composición química de los productos.

- Dosis y manejo:

Todas las distribuciones de abono se llevarán a cabo siguiendo lo establecido en el anejo VI Ingeniería del Proceso Productivo.

En caso de posible fraude se tomarán muestras del producto que serán analizadas en el Servicio de Defensa contra fraudes.

o Fitosanitarios:

- Envases de producto:

El material del que estén fabricados los envases es muy importante para la buena conservación de los productos.

Es obligatorio que en la etiqueta vengan recogidas todas las características del producto, así como las instrucciones para su correcta manipulación.

Además, también deberá figurar el número del Instituto toxicológico para poder solicitar ayuda en caso de intoxicación.

Aquellos envases de líquido de producto fitosanitario que se vacíen al preparar el caldo deberán ser debidamente enjuagados (tres veces mínimo). El agua que se genere con esos enjuagados se verterá de nuevo al depósito.

Los envases que se han acabado se depositarán en un contenedor y se esperará a su recogida por un personal autorizado y posterior traslado a un punto SIGFITO. Es importante que el agricultor guarde el justificante que recoja que se han entregado los envases de productos vacíos.

- Normativa:

El marco que garantiza un uso adecuado y sostenible de todos los productos fitosanitarios que se usen en cualquier explotación está recogido en el Real Decreto 1311/2012, 14 de septiembre.

Además, se deberá realizar una inspección periódica de los equipos de aplicación mediante los que se apliquen los productos fitosanitarios según el Real Decreto 1702/18 noviembre.

- Asesor:

Al tratarse de una explotación agrícola en la cual cuenta con un número superior a 5 ha. en régimen de regadío de remolacha y/o alfalfa.

Se deberá contar con la figura de un asesor para que se ocupe de la gestión integral de plagas.

En el asesoramiento será fundamental respetar lo estipulado en el RD 1311/2012.

Un asesor deberá estar debidamente registrado e inscrito en el R.O.P.O., para poder ejercer la actividad.

-Almacenamiento de los productos:

Los productos deben de guardarse en un armario cerrado es importante que la sala en la que se encuentren cuente con una buena ventilación y poca humedad.

La manera correcta de guardar los envases de producto en el armario es hacerlo de manera vertical, perfectamente cerrado y con la etiqueta visible y en buen estado.

- Mezcla y llenado del tanque:

Se deberá realizar al aire libre preferentemente en el campo.

El orden de incorporación a la cuba de tratamiento está basado en la solubilidad del tipo de formulación. En la siguiente tabla se indica el orden recomendado para ir añadiendo secuencialmente la dosis recomendada en la etiqueta.

En el caso de que sea la primera vez que se prepara la mezcla se recomienda hacer una prueba de compatibilidad físico-química de los productos para comprobar que no se forman precipitados o problemas de disolución.

-Limpieza y mantenimiento de equipos:

Es obligatorio lavar el equipo de aplicación lo antes posible después de su uso.

Se prohíbe verter los restos del tratamiento. Para eliminarlos, se deben diluir y volver a aplicar en la parcela tratada.

El lavado de los equipos debe realizarse a más de 50 m de pozos o masas de agua superficiales.

Los equipos de aplicación deben estar guardados a cubierto en lugares cerrados preferiblemente y para que no se produzca ninguna interacción con terceros.

En caso de fraude o si se tienen dudas con la autenticidad del producto se avisará a la Jefatura Agronómica provincial.

-Gasóleo

Toda la normativa que hace referencia al depósito de gasoil y a su mantenimiento esta recogida en el Real Decreto 1427/1997 15 de septiembre.

El depósito debe de haberse fabricado según la norma UNE 53432.

3. CUADERNO DE EXPLOTACIÓN

El registro de todas las prácticas que se han llevado a cabo en los cultivos es obligatorio según la normativa recogida en el RD 1311/12.

El principal motivo de la realización del cuaderno de explotación es registrar debidamente todas las aplicaciones de tratamientos fitosanitarios realizados, así como presentar las correspondientes facturas de la compra de los productos. Aunque como es obvio también se aprovecha para registrar la realización de otras prácticas agrícolas

Existen modelos oficiales a seguir para la realización del cuaderno de campo en donde se indican los datos que deben figurar en el cuaderno, estos modelos se pueden consultar a la JCyL o al Ministerio de Agricultura. El formato del cuaderno de explotación puede ser tanto electrónico como a papel.

Si no se realiza esta practica el agricultor no podrá beneficiarse de las ayudas de la PAC.

Para todo lo relacionado con la siembra, el cuaderno de explotación cuenta con un apartado donde poder indicar variedades, dosis, fechas...

También cuenta con otro apartado que hace referencia a la fertilización.

En el apartado de fitosanitarios debe estar recogido también el numero R.O.M.A. que identifique a la persona que ha realizado el tratamiento y el R.O.P.O. que hace referencia a la maquinaria que se ha utilizado.

Si a mayores de los tratamientos realizados en la propia explotación también se realizan otros tratamientos se deberán cumplir una serie de normas:

- Realizar el Registro de Transacciones con fitosanitarios

- Contrato entre agricultor y empresa que lleve a cabo la aplicación
- Estar inscrito en el R.O.P.O.

4. TÉCNICAS DE CULTIVO

Como ya se ha comentado anteriormente el sistema de manejo que se llevará a cabo será el mínimo laboreo combinado con el laboreo de conservación.

No obstante, si el agricultor en algún momento puntual considera que un cambio en el sistema de manejo puede ser beneficioso puede incluir la variación que considere oportuna.

5. MAQUINARIA

Como es lógico al elaborar el proyecto se ha considerado la maquinaria ya existente en la explotación para aprovecharla y conseguir un mayor rédito económico.

En cuanto al mantenimiento las posibles averías y pequeños imprevistos se intentará que sean resueltas por el agricultor. El resto de la maquinaria que se use y no forme parte de la explotación deberá ser gestionada por la empresa a la que se alquile.

El manejo de la maquinaria estará indicado en los manuales de instrucciones y de uso de las máquinas.

Toda la maquinaria de la explotación debe cumplir la normativa recogida en el RD 1013/2009 19 de junio.

6. NORMAS PARA LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA EXPLOTACIÓN

La explotación debe disponer de EPIS, ropa y material de protección adecuado que proteja a las personas que trabajan en la explotación durante las tareas que realizan.

Será obligatorio aplicar el Reglamento de Seguridad de las Máquinas, para así evitar situaciones de riesgo y tener en cuenta las medidas de seguridad a aplicar en cada caso.

La explotación dispondrá de un botiquín de primeros auxilios que cuente con los elementos sanitarios oportunos.

ANEJO XV: ESTUDIO ECONÓMICO

INDICE ANEJO XV: ESTUDIO ECONÓMICO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PAGO DE LA INVERSIÓN	1
3. COBROS Y PAGOS ORDINARIOS	2
3.1. Cobros ordinarios.....	2
3.2. Pagos ordinarios	2
4. FLUJOS DE CAJA Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	10
4.1. Flujos de caja.....	10
4.2. Análisis de los resultados	11
4.3. Análisis de sensibilidad.....	13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presupuesto de la ejecución de contrata.....	3
Tabla 2. Cobros ordinarios.....	4
Tabla 3. Costes del trigo.....	5
Tabla 4. Costes de la colza.....	7
Tabla 5. Costes de la remolacha.....	8
Tabla 6. Costes de la alfalfa 1 er.....	9
Tabla 7. Coste de la alfalfa promedio.....	10
Tabla 8. Consumo del grupo electrógeno.....	11
Tabla 9. Costes de mantenimiento.....	12
Tabla 10. Costes totales.....	13
Tabla 11. Flujos de caja.....	14
Tabla 12. Análisis de sensibilidad.....	16

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se estudiará la viabilidad económica del proyecto. Para ello hemos estimado una vida útil del proyecto de 25 años, debido a que el funcionamiento de los módulos fotovoltaicos es un factor limitante. Se espera obtener una mayor rentabilidad una vez finalizo del payback ya que el actual sistema en seco obtiene unas producciones muy deficientes y tiene una baja rentabilidad.

En lo referente al cultivo de la alfalfa se ha estimado una producción media anual ya que el cultivo permanece durante 5 años en la parcela.

2. PAGO DE LA INVERSIÓN

El Presupuesto de la Ejecución de Contrata (P.E.C.) de este proyecto asciende a un total de

Tabla 1. Presupuesto de la ejecución de contrata

Concepto	Presupuesto
C01 Movimiento de tierras	33.550,37 €
C02 Cimentaciones	1.765,91 €
C03 Cabezal de riego e instalación de bombeo	8.931,29 €
C04 Instalación red de riego	119.161,01 €
C05 Construcción	5.678,19 €
C06 Módulo energético	62.803,8 €
C07 Instalación eléctrica	8.839,21 €
C08 Seguridad y salud	6.018,24 €
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)	246.748,02 €
13 % Gastos Generales (G.G.)	32.077,24 €
6 % Beneficio Industrial (B.I.)	14.804,88 €
P.E.M. + G.G. + B.I.	293.630,14 €
21 % I.V.A.	61.662,33 €
Presupuesto total de Ejecución por Contrata (P.E.C.)	355.292,47 €

3. COBROS Y PAGOS ORDINARIOS

3.1. Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios son aquellos que provienen de los cultivos del trigo, la colza, la remolacha y la alfalfa.

Tabla 2. Cobros ordinarios

Concepto	Precio (€/t)	Cantidad (t/año)	Cobros (€/año)
Heno de alfalfa	168,00	525	88.200,00 €
Heno de alfalfa I	168,00	490	82.320,00 €
Grano de trigo	342,00	112,5	38.475,00 €
Paja de trigo	70,10	48	3.364,8 €
Grano de colza	667,00	82,5	55.027,50 €
Raíz remolacha	69,00	1500	103.500,00 €
Subvención estimada	334,50 €/ha	15 ha/año	5.017,50

3.2. Pagos ordinarios

Son aquellos derivados de la practica normal de las alternativas de cultivos planteadas, los dividiremos en: uso de maquinaria y mano de obra, materias primas, energía y mantenimiento. Los gastos en maquinaria, mano de obra y materias primas quedarán recogidos en una tabla por cada cultivo; mientras que los pagos derivados del coste energético y el mantenimiento estarán recogidos en otras tablas aparte.

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA(VALLADOLID)
ANEJO XV: ESTUDIO ECONÓMICO

- Gastos derivados de maquinaria, materias primas y mano de obra:
- Trigo:

Tabla 3. Costes del trigo

ACTIVIDAD	MAQUINARIA AUTOPROPULSADA						MAQUINARIA				MATERIAS PRIMAS			MANO DE OBRA			TOTAL	COSTE
	Tractor (CV)	Horas	Combust	Lubrica	Mant.YR	TOTAL(€)	Apero	Horas	Mant.YR	TOTAL(€)	Producto	Coste	TOTAL(€)	Horas	Coste	TOTAL(€)	(€)	(€/ha)
Alzado	180,00	10,57	20,00	5,00	3,60	302,30		10,57	0,31	3,23				10,57	10,00	105,70	411,24	17,13
	180,00																	
Transporte abono	180,00	0,79	12,86	3,21	3,60	15,54	Remolque	0,79	1,04	0,82				0,79	10,00	7,90	24,26	1,01
	180,00																	
Abonar	180,00	0,96	8,04	2,01	1,67	11,25	Abonadora	0,96	0,81	0,78	Complejo NPK	210,00	5040,00	0,96	10,00	9,60	5061,62	210,90
Cultivar	180,00	15,23	18,57	4,64	3,60	408,38	Cultivador	15,23	0,32	4,80				15,23	10,00	152,30	565,48	23,56
Rastra	180,00	10,08	15,71	3,93	3,60	234,29	Rastra	10,08	0,16	1,59				10,08			235,88	9,83
Transporte desemilla	180,00	0,79	12,86	3,21	3,60	15,54	Remolque	0,79	1,04	0,82				0,79	10,00	7,90	24,26	1,01
	180,00																	
Siembra	180,00	8,88	8,04	2,01	1,67	104,03	Sembradora	8,88	0,72	6,39	Semilla'MARCOPOLO'	32,70	784,80	8,88	10,00	88,80	984,02	41,00
	180,00																	
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Florasulam 1.42% +Pinoxaden7%+ Deltametrin 10%	85,00	2040,00	1,44	10,00	14,40	2072,24	86,34
	180,00																	
Transporte abono		0,79	12,86	3,21	3,60	15,54	Remolque	0,79	1,04	0,82				0,79	10,00	7,90	24,26	1,01
Abonado		0,96	8,04	2,01	1,67	11,25	Abonadora	0,96	0,81	0,78	NAC27	67,50	1620,00	0,96	10,00	9,60	1641,62	68,40
Fungicida		1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Trebuconazol 25%	30,00	720,00	1,44	10,00	14,40	752,24	31,34
Recolección								0,00									1080,00	45,00
Transporte decosecha	180,00	6,48	12,86	3,21	3,60	127,47	Remolque	6,48	1,04	6,71				6,48	10,00	64,80	198,98	8,29
Riego	Generador	233,22	1700,18		400,00									10,00	10,00	100,00	2200,18	91,67
																TOTAL(€)	8.911,14	636,51

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA(VALLADOLID)
 ANEJO XV: ESTUDIO ECONÓMICO

- Colza:

ACTIVIDAD	MAQUINARIA DE TRACCIÓN						MAQUINARIA				MATERIAS PRIMAS			MANO DE OBRA			TOTAL	COSTE	
	Tractor(CV)	Horas	Combust	Lubrica	Mant. YRe	TOTAL(€)	Apero	Horas	Mant.YRep.	TOTAL(€)	Producto	Coste(€/ha)	TOTAL(€)	Horas	Coste	TOTAL (€)	€	(€/ha)	
Arar	180,00	26,70	20,00	5,00	3,60	763,62	Arado	26,70	0,54	14,42				26,70	10,00	267,00	1045,04	43,54	
Chisel	180,00	10,57	18,57	4,64	3,60	283,43	Chisel	10,57	0,31	3,23				10,57	10,00	105,70	392,36	16,35	
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Metazacloro-50 Quizalofop p-etil 10 Mancozeb-35	4,50	108,00	1,44	10,00	14,40	140,24	5,84	
Transporte deabono	180,00	0,79	12,86	3,21	3,60	15,54	Remolque	0,79	1,04	0,82				0,79	10,00	7,90	24,26	1,01	
Abonado	180,00	0,96	8,04	2,01	1,67	11,25	Abonadora	0,96	0,81	0,78	Superfosfato cal-sulfato Potásico	75,30	1807,20	0,96	10,00	9,60	1828,82	76,20	
Cultivar	180,00	15,23	18,57	4,64	3,60	408,38	Cultivador	15,23	0,32	4,80				15,23	10,00	152,30	565,48	23,56	
Rastra	180,00	10,08	15,71	3,93	3,60	234,29	Rastra	10,08	0,16	1,59							235,88	9,83	
Siembra	180,00	13,44	14,29	3,57	3,60	288,38	Sembradora	13,44	0,86	11,49	Semilla ES AMADEO	30,60	734,40	13,44	10,00	134,40	1168,68	48,69	
Recolección																	1200,00	50,00	
Transporte decosecha	180,00	2,43	12,86	3,21	3,60	47,80	Remolque	2,43	1,04	2,52				2,43	10,00	24,30	74,62	3,11	
Riego	Generador	664,10	4841,29		400,00									16,00	10,00	160,00	5401,29	225,05	
																	TOTAL (€)	9.044,66	503,19

Tabla 4. Costes de la colza

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA(VALLADOLID)
ANEJO XV: ESTUDIO ECONÓMICO

- Remolacha:

ACTIVIDAD	MAQUINARIA DE TRACCIÓN						MAQUINARIA				MATERIAS PRIMAS			MANO DE OBRA			TOTAL	COSTE
	Tractor(CV)	Horas	mbustib	ubricant	Mant. YRep	TOTAL(€)	Apero	Horas	Mant.YRep.	TOTAL(€)	Producto	Coste(€/ha)	TOTAL(€)	Horas	Coste	TOTAL(€)	(€)	(€/ha)
Arar	180,00	26,70	20,00	5,00	3,60	763,62	Arado	26,70	0,54	14,42				26,70	10,00	267,00	1045,04	43,54
Mini-Chisel	180,00	10,57	18,57	4,64	3,60	283,43	Mini-Chisel	10,57	0,31	3,23				10,57	10,00	105,70	392,36	16,35
Transporteabono	180,00	0,79	14,29	3,57	3,6	16,95	Remolque	0,9	1,035	0,93				0,79	10,00	7,90		0,00
Abonadodefondo	180,00	0,96	10,45	2,61	1,67	14,14	Abonadora	0,96	0,81	0,78	Complejo NPK	296,00	7109,92	0,96	10,00	9,60	7134,44	297,27
Cultivar	180,00	15,23	15,71	3,93	3,60	353,99	Cultivador	15,23	0,32	4,80				15,23	10,00	152,30	511,09	21,30
Rastra	180,00	10,08	14,29	3,57	3,60	216,29	Rastra	10,08	0,16	1,59				10,08	10,00	100,80	318,68	13,28
Siembra	180,00	20,00	14,29	3,57	3,60	429,14	Sembradora	20,00	0,86	17,10	semilla"Vulcania"	301,17	7234,10	20,00	10,00	200,00	7880,35	328,35
Tratamiento pre-emergencia	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Herbicidas	71,78	1724,16	1,44	10,00	14,40	1756,40	73,18
Transporteabono	180,00	0,79	14,29	3,57	3,60	16,95114	Remolque	0,9	1,04	0,9315				0,79	10,00	7,90	25,78	1,07
1º Abonado cobertera	180,00	0,96	8,04	2,01	1,67	11,25	Abonadora	0,96	0,81	0,78	Urea46%	208,00	4996,16	0,96	10,00	9,60	5017,78	209,07
Tratamiento post-emergencia	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Herbicidas	43,60	1047,27	1,44	10,00	14,40	1079,51	44,98
2ºtratamiento post-emergencia	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Herbicidas	43,60	1047,27	1,44	10,00	14,40	1079,51	44,98
Transporteabono	180,00	0,79	12,86	3,21	3,60	15,54043	Remolque	0,9	1,04	0,9315				0,79	10	7,90		0,00
2ºAbonado cobertera	180,00	0,96	8,04	2,01	1,67	11,25	Abonadora	0,96	0,81	0,78	NAC27%	101,25	2432,03	0,96	10,00	9,60	2453,65	102,24
Recolección	R CONTRATADA																7200,00	300,00
Amontonado	180,00	6,75	12,86	3,21	3,60	132,78	Remolque	6,75	1,04	6,99				6,75	10,00	67,50	207,27	8,64
Riegos	Generador	881,56	6426,57		400		Generador							24,00	10,00	240,00	7066,57	294,44
																TOTAL(€)	24.571,96	1755,14

Tabla 5. Costes de la remolacha

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA(VALLADOLID)
ANEJO XV: ESTUDIO ECONÓMICO

- Alfalfa 1er año:

ACTIVIDAD	MAQUINARIA DE TRACCIÓN						MAQUINARIA				MATERIAS PRIMAS			MANO DE OBRA			TOTAL	COSTE		
	Tractor(CV)	Horas	Combust	Lubrican	Mant.YR	TOTAL(€)	Apero	Horas	Mant.YRe	TOTAL(€)	Producto	Coste	TOTAL(€)	Horas	Coste	TOTAL(€)	(€)	(€/ha)		
Subsolado																	1008,00	42,00		
Chisel	180,00	10,57	18,57	4,64	3,60	283,43	Chisel	10,57	0,31	3,23				10,57	10,00	105,70	392,36	16,35		
Transporte abono	180,00	0,79	12,86	3,21	3,6	15,54	Remolque	0,79	1,035	0,82				0,79	10,00	7,90	24,26	1,01		
Abonado de fondo	180,00	0,96	8,04	2,01	1,67	11,25	Abonadora	0,96	0,81	0,78	ComplejoNPK	259,00	6216,00	0,96	10,00	9,60	6237,62	259,90		
Cultivar	180,00	15,23	18,57	4,64	3,60	408,38	Cultivador	15,23	0,32	4,80				15,23	10,00	152,30	565,48	23,56		
Rastra	180,00	10,08	15,71	3,93	3,60	234,29	Rastra	10,08	0,16	1,59				10,08	10	100,80	336,68	14,03		
Siembra	180,00	8,88	8,04	2,01	1,67	104,03	Sembradora	8,88	0,72	6,39	Semilla"VICTORIA"	100,00	2400,00	8,88	10,00	88,80	2599,22	108,30	AÑO0	
siega(x3)	180,00	21,33	8,04	2,01	1,67	249,87	Segadora	21,33	0,36	7,68				21,33	10,00	213,30	470,85	19,62		
Hilerado (x3)	180,00	1,20	7,23	1,81	1,67	12,85	Hilerador	1,20	0,18	0,22				1,20	10,00	12,00	25,07	1,04		
Recolección (x3)																	3.742,20	155,93	AÑO1	
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Propizamida40%+tifensulfuron metil 50%	82,10	1970,40	1,44	10,00	14,40	2002,64	83,44		
siega(x4)	180,00	28,44	8,04	2,01	1,67	333,16	Segadora	28,44	0,36	10,24				28,44	10,00	284,40	627,80	26,16		
Hilerado (x4)	180,00	1,60	7,23	1,81	1,67	17,14	Hilerador	1,60	0,18	0,29				1,60	10,00	16,00	33,42	1,39		
Recolección (x4)																	4.811,40	200,48	AÑO2	
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Propizamida40%+tifensulfuron metil 50%	82,10	1970,40	1,44	10,00	14,40	2002,64	83,44		
siega(x4)	180,00	28,44	8,04	2,01	1,67	333,16	Segadora	28,44	0,36	10,24				28,44	10,00	284,40	627,80	26,16		
Hilerado (x4)	180,00	1,60	7,23	1,81	1,67	17,14	Hilerador	1,60	0,18	0,29				1,60	10,00	16,00	33,42	1,39		
Recolección (x4)																	4.811,40	200,48	AÑO3	
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Propizamida40%+tifensulfuron metil 50%	82,10	1970,40	1,44	10,00	14,40	2002,64	83,44		
siega(x4)	180,00	28,44	8,04	2,01	1,67	333,16	Segadora	28,44	0,36	10,24				28,44	10,00	284,40	627,80	26,16		
Hilerado (x4)	180,00	1,60	7,23	1,81	1,67	17,14	Hilerador	1,60	0,18	0,29				1,60	10,00	16,00	33,42	1,39		
Recolección (x4)																	4.490,64	187,11	AÑO4	
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Propizamida40%+tifensulfuron metil 50%	82,10	1970,40	1,44	10,00	14,40	2002,64	83,44		
siega(x4)	180,00	28,44	8,04	2,01	1,67	333,16	Segadora	28,44	0,36	10,24				28,44	10,00	284,40	627,80	26,16		
Hilerado (x4)	180,00	1,60	7,23	1,81	1,67	17,14	Hilerador	1,60	0,18	0,29				1,60	10,00	16,00	33,42	1,39		
Recolección (x4)																	4.276,80	178,20	AÑO5	
Riegototal	Generador	3927,40	28630,75		2000,00									110,00	10,00	1100,00	31730,75	1322,11		
																	TOTAL(€)	44.437,26	3174,09	

Tabla 6. Costes de la alfalfa 1 er

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA(VALLADOLID)
ANEJO XV: ESTUDIO ECONÓMICO

- Alfalfa promedio:

ACTIVIDAD	MAQUINARIA DE TRACCIÓN						MAQUINARIA				MATERIAS PRIMAS			MANO DE OBRA			TOTAL	COSTE		
	Tractor(CV)	Horas	Combust	Lubrican	Mant.YR	TOTAL(€)	Apero	Horas	Mant.YRe	TOTAL(€)	Producto	Coste	TOTAL(€)	Horas	Coste	TOTAL(€)	(€)	(€/ha)		
Subsolado																	1008,00	42,00		
Chisel	180,00	10,57	18,57	4,64	3,60	283,43	Chisel	10,57	0,31	3,23				10,57	10,00	105,70	392,36	16,35		
Transporte abono	180,00	0,79	12,86	3,21	3,6	15,54	Remolque	0,79	1,035	0,82				0,79	10,00	7,90	24,26	1,01		
Abonado de fondo	180,00	0,96	8,04	2,01	1,67	11,25	Abonadora	0,96	0,81	0,78	ComplejoNPK	259,00	6216,00	0,96	10,00	9,60	6237,62	259,90		
Cultivar	180,00	15,23	18,57	4,64	3,60	408,38	Cultivador	15,23	0,32	4,80				15,23	10,00	152,30	565,48	23,56		
Rastra	180,00	10,08	15,71	3,93	3,60	234,29	Rastra	10,08	0,16	1,59				10,08	10	100,80	336,68	14,03		
Siembra	180,00	8,88	8,04	2,01	1,67	104,03	Sembradora	8,88	0,72	6,39	Semilla"VICTORIA"	100,00	2400,00	8,88	10,00	88,80	2599,22	108,30	AÑO0	
siega(x3)	180,00	21,33	8,04	2,01	1,67	249,87	Segadora	21,33	0,36	7,68				21,33	10,00	213,30	470,85	19,62		
Hilerado (x3)	180,00	1,20	7,23	1,81	1,67	12,85	Hilerador	1,20	0,18	0,22				1,20	10,00	12,00	25,07	1,04		
Recolección (x3)																	3.742,20	155,93	AÑO1	
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Propizamida40%+ tifensulfuron metil 50%	82,10	1970,40	1,44	10,00	14,40	2002,64	83,44		
siega(x4)	180,00	28,44	8,04	2,01	1,67	333,16	Segadora	28,44	0,36	10,24				28,44	10,00	284,40	627,80	26,16		
Hilerado (x4)	180,00	1,60	7,23	1,81	1,67	17,14	Hilerador	1,60	0,18	0,29				1,60	10,00	16,00	33,42	1,39		
Recolección (x4)																	4.811,40	200,48	AÑO2	
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Propizamida40%+ tifensulfuron metil 50%	82,10	1970,40	1,44	10,00	14,40	2002,64	83,44		
siega(x4)	180,00	28,44	8,04	2,01	1,67	333,16	Segadora	28,44	0,36	10,24				28,44	10,00	284,40	627,80	26,16		
Hilerado (x4)	180,00	1,60	7,23	1,81	1,67	17,14	Hilerador	1,60	0,18	0,29				1,60	10,00	16,00	33,42	1,39		
Recolección (x4)																	4.811,40	200,48	AÑO3	
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Propizamida40%+ tifensulfuron metil 50%	82,10	1970,40	1,44	10,00	14,40	2002,64	83,44		
siega(x4)	180,00	28,44	8,04	2,01	1,67	333,16	Segadora	28,44	0,36	10,24				28,44	10,00	284,40	627,80	26,16		
Hilerado (x4)	180,00	1,60	7,23	1,81	1,67	17,14	Hilerador	1,60	0,18	0,29				1,60	10,00	16,00	33,42	1,39		
Recolección (x4)																	4.490,64	187,11	AÑO4	
Herbicida	180,00	1,44	8,04	2,01	1,67	16,87	Pulverizador	1,44	0,68	0,97	Propizamida40%+ tifensulfuron metil 50%	82,10	1970,40	1,44	10,00	14,40	2002,64	83,44		
siega(x4)	180,00	28,44	8,04	2,01	1,67	333,16	Segadora	28,44	0,36	10,24				28,44	10,00	284,40	627,80	26,16		
Hilerado (x4)	180,00	1,60	7,23	1,81	1,67	17,14	Hilerador	1,60	0,18	0,29				1,60	10,00	16,00	33,42	1,39		
Recolección (x4)																	4.276,80	178,20	AÑO5	
Riegototal	Generador	3927,40	28630,75		2000,00									110,00	10,00	1100,00	31730,75	1322,11		
																	TOTAL(€)	31.922,20	2128,16	

Tabla 7. Coste de la alfalfa promedio

- Gastos derivados del uso energético:

- Tarifa eléctrica:

Debido a que una de las partes del proyecto consiste en la implantación de una instalación fotovoltaica, no será necesario contratar ningún tipo de tarifa eléctrica, ya que el consumo energético de los elementos y dispositivo que alberga la caseta (programador de riego, luminaria) puede ser cubierto sin ningún tipo de problema con la electricidad generada por los módulos fotovoltaicos o el excedente almacenado en las baterías.

Se han estimado las siguientes cifras de consumo de potencia de los dispositivos a partir de su uso anual.

Consumo de energía a lo largo del año de los dispositivos:

- Programador de riego: $4.500 \text{ h/año} \times 1,5 \text{ kW} = 6.750 \text{ kWh/año}$
- Luminaria: $200 \text{ h/año} \times 0,6 \text{ kW} = 120 \text{ kWh/año}$

- Consumo del grupo electrógeno:

Por otra parte, encontramos los gastos energéticos derivados del combustible usado por el grupo electrógeno, para ello se calculan los gastos para el escenario más desfavorable el cual se da en el cultivo que necesita un mayor número de riegos.

En la siguiente tabla podemos observar la cantidad total de litros de gasoil que consume el grupo electrógeno si solo se activara el sistema de bombeo mediante la energía eléctrica que este genera. Dado que no es lo real ya que la gran mayoría de energía será suministrada a través del sistema fotovoltaico, se ha estimado que el consumo total real de litros de gasoil será de un 10 % del total.

	Consumo (l/h)	Horas de trabajo	Consumo total (litros)	Consumo total real (litros)
Remolacha	10,1	1400,2	14.002	1.400
Colza	10,1	267,4	2.674	267,4
Trigo	10,1	480,3	4.803	480,3
Alfalfa 1er	10,1	986,3	9.863	986,3
Alfalfa	10,1	1232,1	12.321	1.232

Tabla 8. Consumo del grupo electrógeno

Tabla 8: Consumo del grupo electrógeno

Por lo tanto, teniendo en cuenta que el precio del gasóleo agrícola es de 0,80 €/l, los gastos según cultivo originados por el uso del grupo electrógeno será los siguientes:

- Remolacha: 1.120 €
- Colza: 213,92 €
- Trigo: 384, 24 €
- Alfalfa 1 er: 789,04 €
- Alfalfa: 985,6 €

- o Costes de mantenimiento de las instalaciones:

Estos pagos se calculan a modo de porcentaje del coste inicial que suponen, en el caso del grupo electrógeno de bombeo y del cabezal de riego el valor de este porcentaje es de un 3 %, mientras que para la instalación fotovoltaica y el sistema de riego es del 1%.

Instalación	Coste de mantenimiento (€/año)
Grupo de bombeo y cabezal de riego	432,93
Sistema de riego e instalación fotovoltaica	1.531
TOTAL	1.963,93

Tabla 9. Costes de mantenimiento

En la siguiente tabla quedan recogidos los costes totales por cada año de la rotación:

Concepto	Alfalfa (1) (€/año)	Alfalfa (€/año)	Trigo (€/año)	Colza (€/año)	Remolacha (€/año)	Gastos de la explotación (€/año)
Mano de obra, insumos y maquinaria	44.437,23	31.922,40	8.911,14	9.044,66	24.571,96	-
Combustible	789,04	985,6	384,24	213,92	1.120	-

Mantenimiento de instalaciones	-	-	-	-	-	1.963,93
TOTAL	45.226,27	32.908	9.295,38	9.258,58	25.691,96	1.963,93

Tabla 10. Costes totales

4. FLUJOS DE CAJA Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Flujos de caja

AÑO	COBROS ANUALES	PAGOS ANUALES	FLUJOS DE CAJA	FLUJOS DE CAJA ACTUALIZADOS	PLAZO DE RECUPERACIÓN
0	€ -	355.292,47 €	-355.292,47 €	- 355.292,47 €	- 355.292,47 €
1	41.839,80 €	€ 8.911,14	32.928,66 €	32.283,00 €	- 323.009,47 €
2	55.027,50 €	9.044,66 €	45.982,84 €	44.197,27 €	- 278.812,20 €
3	103.500,00 €	24.571,96 €	78.928,04 €	74.375,65 €	- 204.436,54 €
4	82.320,00 €	44.437,26 €	37.882,74 €	34.997,80 €	- 169.438,75 €
5	88.200,00 €	31.922,40 €	56.277,60 €	50.972,36 €	- 118.466,39 €
6	88.200,00 €	31.922,40 €	56.277,60 €	49.972,90 €	- 68.493,49 €
7	88.200,00 €	31.922,40 €	56.277,60 €	48.993,04 €	- 19.500,46 €
8	88.200,00 €	31.922,40 €	56.277,60 €	48.032,39 €	28.531,93 €
9	41.839,80 €	€ 8.911,14	32.928,66 €	27.553,23 €	56.085,16 €
10	55.027,50 €	9.044,66 €	45.982,84 €	37.721,94 €	93.807,11 €
11	103.500,00 €	24.571,96 €	78.928,04 €	63.478,91 €	157.286,01 €
12	82.320,00 €	44.437,26 €	37.882,74 €	29.870,28 €	187.156,29 €
13	88.200,00 €	31.922,40 €	56.277,60 €	43.504,42 €	230.660,71 €
14	88.200,00 €	31.922,40 €	56.277,60 €	42.651,39 €	273.312,10 €
15	88.200,00 €	31.922,40 €	56.277,60 €	41.815,09 €	315.127,18 €
16	88.200,00 €	31.922,40 €	56.277,60 €	40.995,18 €	356.122,37 €
17	41.839,80 €	8.911,14 €	32.928,66 €	23.516,42 €	379.638,78 €
18	55.027,50 €	9.044,66 €	45.982,84 €	32.195,32 €	411.834,10 €
19				54.178,63 €	466.012,73 €

	103.500,00 €	24.571,96 €	78.928,04 €		
20	82.320,00 €	44.437,26 €	37.882,74 €	25.494,00 €	491.506,73 €
21	88.200,00 €	31.922,40 €	56.277,60 €	37.130,60 €	528.637,33 €
22	88.200,00 €	31.922,40 €	56.277,60 €	36.402,55 €	565.039,88 €
23	88.200,00 €	31.922,40 €	56.277,60 €	35.688,77 €	600.728,65 €
24	88.200,00 €	31.922,40 €	56.277,60 €	34.988,99 €	635.717,64 €
25	41.839,80 €	8.911,14 €	32.928,66 €	20.071,03 €	655.788,68 €

Tabla 11. Flujos de caja

4.2. Análisis de los resultados

Entre los principales indicadores de rentabilidad encontramos los siguientes:

- Valor Actual Neto (V.A.N.)

Es un criterio de inversión, el cual actualiza los cobros y pagos de un proyecto o inversión para saber cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. Para ello, trae todos los flujos de caja al momento actual descontándolos a un tipo de interés determinado.

La fórmula para calcular el V.A.N. es la siguiente:

$$V.A.N. = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t}$$

En donde:

- I_0 : Inversión realizada en el momento inicial (año 0).
- F_t : Flujos de caja en cada período t en años.
- n : Número de períodos en el tiempo. En este caso 30 años, la vida útil del proyecto.
- r : Tipo de interés.

Los criterios de análisis de este indicador son los siguientes:

- V.A.N. < 0: El proyecto generará pérdidas, por lo que no es viable en términos económicos.
- V.A.N. = 0: El proyecto no generará ni pérdidas ni beneficios, por lo que en un principio su inversión es indiferente.
- V.A.N. > 0: El proyecto generará beneficios, por lo que es viable en términos económicos.

○ Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.)

Se define como la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, la TIR es un porcentaje que mide la viabilidad del proyecto, determinando la rentabilidad de los cobros y pagos actualizados generados por una inversión.

También se define como interés que iguala, en el momento inicial, la corriente futura de cobros y pagos, generando un VAN igual a cero.

Los criterios de análisis para este indicador son los siguientes:

- T.I.R. < r: El proyecto no es viable.
- T.I.R. = r: El proyecto no es viable.
- T.I.R. > r: El proyecto es viable.

○ Relación beneficio neto/ inversión (B/I)

También conocido como índice neto de rentabilidad, es el cociente obtenido al dividir el Valor Actual de los Ingresos totales netos entre el Valor Actual de los Costos de inversión (VAC) de un proyecto.

Obtenemos el valor mediante la siguiente fórmula:

$$B/I = \frac{V. A. N.}{\text{Pago de la inversión}}$$

- B/I < 0: los costes son mayores que los beneficios, por lo que no es viable la inversión.
- B/I = 0: los costes son iguales que los beneficios, por lo que es indiferente su inversión.
- B/I > 0: los costes son menores que los beneficios, por lo que sí es viable la inversión.

○ Período de recuperación de la inversión (PAYBACK)

Se trata de un criterio para evaluar inversiones. Se define como el período de tiempo requerido para recuperar el capital inicial de una inversión.

Como habrá años en los que los flujos de caja serán diferente calculamos el payback mediante la siguiente expresión:

$$Payback = a + \frac{I_0 - b}{F_t}$$

En donde:

- a: Número del período inmediatamente anterior hasta recuperar el desembolso inicial.
- I₀: Inversión realizada en el momento inicial (año 0).
- b: Suma de los flujos hasta el final del periodo "a".
- F_t: Flujo de caja en el año en el que se recupera la inversión.

4.3. Análisis de sensibilidad

Se han planteado dos supuestos:

- Situación 1: Condiciones reales del proyecto
- Situación 2: Incremento de la inversión inicial en un 25 %

Situación	V.A.N.	T.I.R.	B/I	Payback
Situación 1	655.788,68 €	13,5 %	1,85	8 años
Situación 2	566.965,56 €	10,5 %	1,28	10 años

Tabla 12. Análisis de sensibilidad

Los resultados obtenidos en el presente estudio económico reflejan la importancia de los cobros ordinarios ya que, este proyecto necesita una elevada inversión inicial, la cual se recupera en un plazo de tiempo razonablemente corto si los cobros ordinarios anuales no sufren una caída notoria.

En la situación 1, denominada condiciones reales del proyecto, todos los indicadores de rentabilidad indican la viabilidad del proyecto. En el caso del V.A.N. y la relación B/I presentan valores positivos, con la T.I.R. mayor que el tipo de interés, y un plazo de recuperación de 8 años.

En la situación 2, se estudia la rentabilidad del proyecto en el caso de que la inversión inicial se encarezca un 25 %. En este caso, el proyecto sigue siendo viable, aunque con menor beneficio. En el caso del V.A.N. y la relación B/I presentan valores positivos, con la T.I.R. mayor que el tipo de interés, y un plazo de recuperación de 10 años.

Producido por una versión educativa de CYPE

Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

ÍNDICE

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....	3
2. AGENTES INTERVINIENTES.....	3
2.1. Identificación.....	3
2.1.1. Productor de residuos (promotor).....	3
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor).....	4
2.1.3. Gestor de residuos.....	4
2.2. Obligaciones.....	4
2.2.1. Productor de residuos (promotor).....	4
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor).....	5
2.2.3. Gestor de residuos.....	6
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	7
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.....	8
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	9
6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.....	13
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	14
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....	16
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	16
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	18
11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA.....	18
12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	19
13. DOCUMENTOS ADJUNTOS AL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	19



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Proyecto de Transformación a regadío en Esguevillas de Esgueva, situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

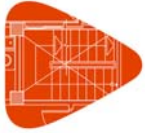
Promotor	
Proyectista	
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 230.055,38€.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

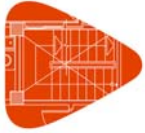
El productor inicial de residuos está obligado a asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, de conformidad con los principios establecidos en los artículos 7 y 8. de la Ley 7/2022. Para ello, dispondrá de las siguientes opciones:

- a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.
- b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.
- c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.

Dichas obligaciones deberán acreditarse documentalmente.

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Asimismo, está obligado a suscribir un seguro u otra garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo, debiendo cumplir con lo previsto en el artículo 23.5.c. de la Ley 7/2022. Quedan exentos de esta obligación los productores de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo no concluirá hasta que quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor

2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

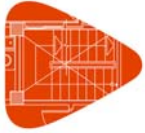
El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

Artículo 45 de la Constitución Española.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación 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 de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Ley de Urbanismo de Castilla y León

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

Plan regional de ámbito sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León"

Decreto 11/2014, de 20 de marzo, de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 24 de marzo de 2014

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Producido por una versión educativa de CYPE

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,77	4.180,929	2.363,061
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,008	0,008
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,304	0,276
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,030	0,014
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,001	0,001
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,675	0,900
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,390	0,650
6 Basuras				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	0,514	0,343
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	0,514	0,343
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	0,006	0,004
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	1,086	0,679
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,609	0,406

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

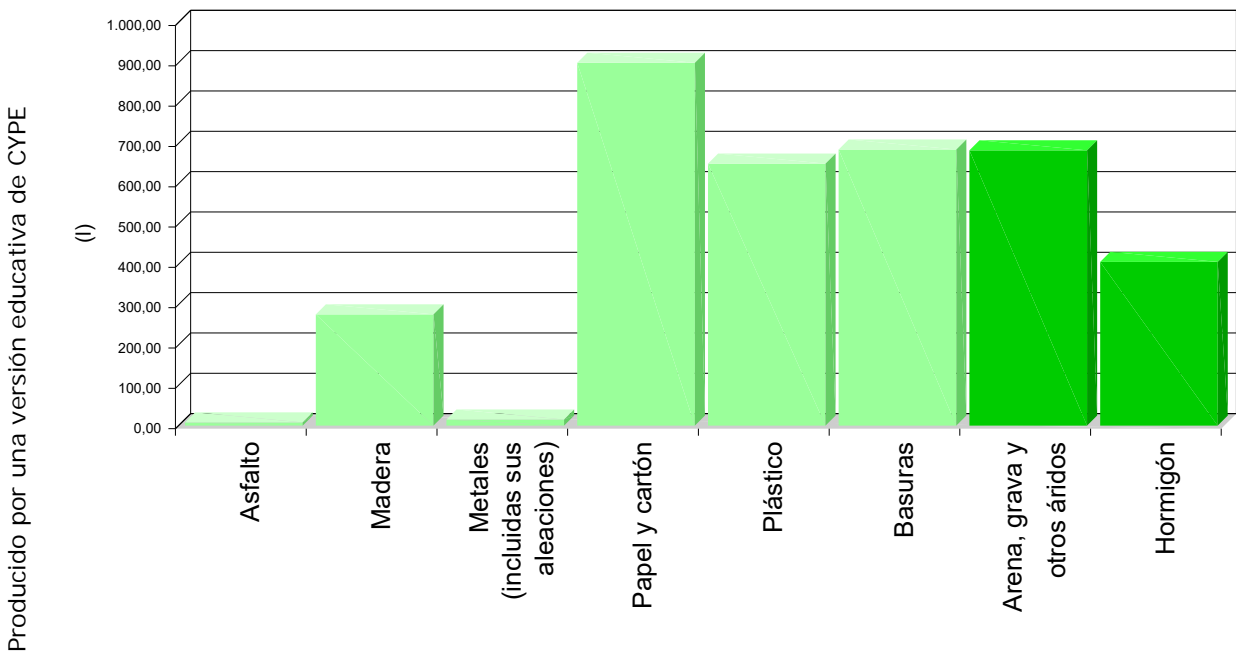
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	4.180,929	2.363,061
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,008	0,008
2 Madera	0,304	0,276
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,031	0,015
4 Papel y cartón	0,675	0,900
5 Plástico	0,390	0,650
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
8 Basuras	1,028	0,685
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	1,092	0,683
2 Hormigón	0,609	0,406
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000

Volumen de RCD de Nivel II

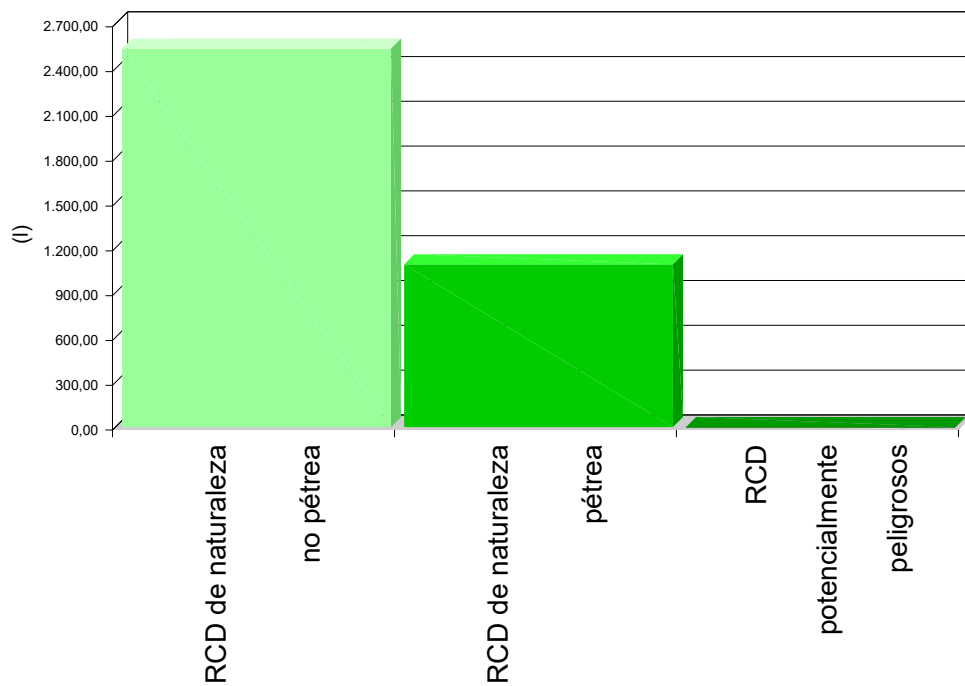




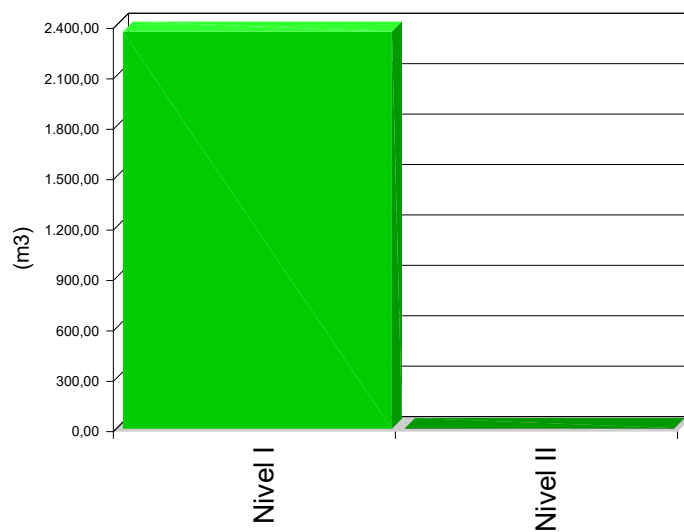
Proyecto:
Situación:
Promotor:

Producido por una versión educativa de CYPE

Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II





Proyecto:
Situación:
Promotor:

6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantarán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzarse como mínimo el 70% en peso de los producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	4.180,929	2.363,061
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	0,086	0,054
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,008	0,008
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,304	0,276
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,030	0,014
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,675	0,900
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,390	0,650
6 Basuras					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,514	0,343
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,514	0,343
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,006	0,004
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,086	0,679
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,609	0,406
<p><i>Notas:</i> RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos</p>					



Proyecto:
Situación:
Promotor:

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	0,609	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,031	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,304	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,390	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,675	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	0,00

11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importes mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³

Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³

Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.

Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):

230.055,38€

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	4.180,929	2.363,061	4,00		
Total Nivel I				9.452,244 ⁽¹⁾	4,11
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	1,701	1,089	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	2,436	2,535	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,000	0,000	10,00		
Total Nivel II				460,11 ⁽²⁾	0,20
Total				9.912,35	4,31

Notas:

⁽¹⁾ Entre 150,00€ y 60.000,00€.

⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	345,08	0,15
TOTAL:	10.257,44€	4,46

12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

En

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

13. DOCUMENTOS ADJUNTOS AL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

I. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales

- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos
- 1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel.
- 1.6.3. Polvo y partículas
- 1.6.4. Ruido
- 1.6.5. Esfuerzos
- 1.6.6. Incendios
- 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

- 1.7.1. Caída de objetos
- 1.7.2. Dermatitis
- 1.7.3. Electrocuciiones
- 1.7.4. Quemaduras
- 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

- 1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas
- 1.8.2. Trabajos en instalaciones
- 1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

1.10. Medidas en caso de emergencia

1.11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19

1.12. Presencia de los recursos preventivos del contratista

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

- 3.1.1. Disposiciones generales
- 3.1.2. Disposiciones facultativas
- 3.1.3. Formación en Seguridad
- 3.1.4. Reconocimientos médicos
- 3.1.5. Salud e higiene en el trabajo
- 3.1.6. Documentación de obra
- 3.1.7. Disposiciones Económicas

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

- 3.2.1. Medios de protección colectiva
- 3.2.2. Medios de protección individual
- 3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

1. MEMORIA



1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico 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 Básico 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

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico 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 Básico 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.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor:
- Autor del proyecto:
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:



1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

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 Transformación a regadío en Esguevillas de Esgueva
- Plantas sobre rasante:
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 227.524,35€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 8

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Valladolid (Valladolid)
- Accesos a la obra:
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes:
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.3. Medios de auxilio

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.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los



elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)		5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones 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.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.



- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Producido por una versión educativa de CYPE

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.



1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Producido por una versión educativa de CYPE
- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
 - Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
 - Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
 - Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
 - Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
 - En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
 - Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
 - Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
 - Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):



- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos



- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.



1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.



1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.4. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.



- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Hormigonera

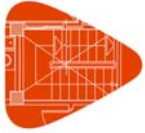
- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.6. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

1.5.4.7. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.



- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

1.5.4.8. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.9. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.10. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco



- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.11. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.12. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.13. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.



- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.



1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electrocuaciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.



1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. 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.

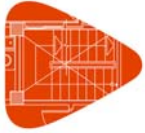
1.10. Medidas en caso de emergencia

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.

1.11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19

- 1) Sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y del resto de la normativa laboral que resulte de aplicación, el director del centro de trabajo, deberá:
 - a. Adoptar medidas de ventilación, limpieza y desinfección adecuadas a las características e intensidad de uso de los centros de trabajo, con arreglo a los protocolos que se establezcan en cada caso.
 - b. Poner a disposición de los trabajadores agua y jabón, o geles hidroalcohólicos o desinfectantes con actividad virucida, autorizados por las autoridades sanitarias para la limpieza de manos.
 - c. Adaptar las condiciones de trabajo, incluida la ordenación de los puestos de trabajo y la organización de los turnos, así como el uso de los lugares comunes de forma que se garantice el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal mínima entre los trabajadores, de acuerdo con la regulación vigente. Cuando ello no sea posible, deberá proporcionarse a los trabajadores equipos de protección adecuados al nivel de riesgo.
 - d. Adoptar medidas para evitar la coincidencia masiva de personas, tanto trabajadores como clientes o usuarios, en los centros de trabajo durante las franjas horarias de mayor afluencia previsible.
 - e. Adoptar medidas para la reincorporación progresiva de forma presencial a los puestos de trabajo y la potenciación del uso del teletrabajo cuando por la naturaleza de la actividad laboral sea posible.



- 2) Las personas que presenten síntomas compatibles con COVID-19 o estén en aislamiento domiciliario debido a un diagnóstico por COVID-19 o que se encuentren en periodo de cuarentena domiciliaria por haber tenido contacto estrecho con alguna persona con COVID-19 no deberán acudir a su centro de trabajo.
- 3) Si un trabajador empezara a tener síntomas compatibles con la enfermedad, se contactará de inmediato con el teléfono habilitado para ello por las autoridades sanitarias, y, en su caso, con los correspondientes servicios de prevención de riesgos laborales. De manera inmediata, el trabajador se colocará una mascarilla y será aislado del resto del personal, siguiendo las recomendaciones que se le indiquen, hasta que su situación médica sea valorada por un profesional sanitario.

1.12. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico 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.

Se 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.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.



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

Producido por una Resolución educativa de CYPE

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

Producido por una versión educativa de CYPE

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

Revisado por una versión de CYPE



Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

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 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

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

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

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

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

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

2.1.4. 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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019



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

Texto consolidado

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

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020



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

1.5. YS. Señalización provisional de obras

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

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

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

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

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

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

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

2.1.5.5. 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:

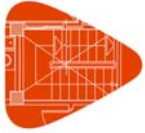
Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

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



Proyecto
Situación
Promotor

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud
2. Normativa y legislación aplicables.

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 4 de julio de 2015

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

3. PLIEGO



3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

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 Transformación a regadío en Esguevillas de Esgueva", situada en Valladolid (Valladolid), 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.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. 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.

Tiene la responsabilidad de 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, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o 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.

3.1.2.3. El proyectista

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.

3.1.2.4. El contratista y subcontratista

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.

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.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

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 Básico 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.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- 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.

3.1.2.5. La 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.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

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.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

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.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

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.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. 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.

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.

3.1.2.10. 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.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

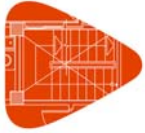
- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la dirección facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.



3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico 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.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico 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 presente estudio básico, 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 básico.

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.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

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.

3.1.6.4. 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.

3.1.6.5. 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.

Se facilitará 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 obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre 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.

3.1.6.6. 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.

3.1.6.7. 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.



3.1.7. 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

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

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.

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.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

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.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.



3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

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.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

Anejo de justificación de precios

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
1	ADE010	m ³	<p>Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	
	mq01ret020b		0,338 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,830 14,14
	mo113		0,218 h Peón ordinario construcción.	17,630 3,84
	%		2,000 % Costes directos complementarios	17,980 0,36
			3,000 % Costes indirectos	18,340 0,550
Total por m ³				18,89

Son DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m³.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
2	ADE010b	m ³	<p>Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	
	mq01ret020b		0,338 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,830 14,14
	mo113		0,218 h Peón ordinario construcción.	17,630 3,84
	%		2,000 % Costes directos complementarios	17,980 0,36
			3,000 % Costes indirectos	18,340 0,550
Total por m ³				18,89

Son DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m³.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
3	ADE010c	m ³	<p>Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	
	mq01ret020b		0,338 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,830 14,14
	mo113		0,218 h Peón ordinario construcción.	17,630 3,84
	%		2,000 % Costes directos complementarios	17,980 0,36
			3,000 % Costes indirectos	18,340 0,550
Total por m ³				18,89

Son DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m³.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
4	ADE010d	m ³	<p>Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena densa, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	
	mq01ret020b		0,305 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,830 12,76
	mo113		0,153 h Peón ordinario construcción.	17,630 2,70
	%		2,000 % Costes directos complementarios	15,460 0,31
			3,000 % Costes indirectos	15,770 0,470
Total por m ³				16,24
Son DIECISEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m ³ .				

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
5	ADE010e	m ³	<p>Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena suelta, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	
	mq01ret020b		0,282 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,830 11,80
	mo113		0,153 h Peón ordinario construcción.	17,630 2,70
	%		2,000 % Costes directos complementarios	14,500 0,29
			3,000 % Costes indirectos	14,790 0,440
Total por m ³				15,23

Son QUINCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m³.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
6	ADE010f	m ³	<p>Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena densa, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	
	mq01ret020b		0,305 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,830 12,76
	mo113		0,153 h Peón ordinario construcción.	17,630 2,70
	%		2,000 % Costes directos complementarios	15,460 0,31
			3,000 % Costes indirectos	15,770 0,470
Total por m ³				16,24
Son DIECISEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m ³ .				

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
7	ADL005	m ²	Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
	mq01pan010a		0,024 h Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	46,090
	mo113		0,008 h Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,250
		3,000 %	Costes indirectos	1,280
			Total por m ²	1,32
			Son UN EURO CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m ² .	
8	CAV010	m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m ³ . Incluso alambre de atar, y separadores. 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. 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.	
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,150
				1,50

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt07aco010c	60,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,650	99,00
	mt08var050	0,480 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,540	0,74
	mt10haf010ctLc	1,050 m ³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	70,430	73,95
	mo043	0,211 h	Oficial 1ª ferrallista.	19,040	4,02
	mo090	0,211 h	Ayudante ferrallista.	18,660	3,94
	mo045	0,077 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,040	1,47
	mo092	0,308 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,660	5,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	190,370	3,81
		3,000 %	Costes indirectos	194,180	5,830
				Total por m ³	200,01

Son DOSCIENTOS EUROS CON UN CÉNTIMO por m³.

9	CAV010b	m ³	<p>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</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>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>		
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,150	1,50
	mt07aco010c	60,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,650	99,00
	mt08var050	0,480 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,540	0,74
	mt10haf010ctLc	1,050 m ³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	70,430	73,95
	mo043	0,211 h	Oficial 1ª ferrallista.	19,040	4,02
	mo090	0,211 h	Ayudante ferrallista.	18,660	3,94
	mo045	0,077 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,040	1,47
	mo092	0,308 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,660	5,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	190,370	3,81

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
			3,000 % Costes indirectos	194,180
				5,830
			Total por m ³	200,01

Son DOSCIENTOS EUROS CON UN CÉNTIMO por m³.

10	CHH020	m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de muro de contención H<3 m. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, 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.	
	mt10hmf010tLb	1,100 m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	63,690
	mo045	0,154 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,040
	mo092	0,617 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,660
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	84,500
		3,000 %	Costes indirectos	86,190
			Total por m ³	88,78

Son OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m³.

11	EAV010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. 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.	
----	--------	----	---	--

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,490	1,49
	mq08sol020	0,020 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,480	0,07
	mo047	0,020 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,040	0,38
	mo094	0,011 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,660	0,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,150	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,190	0,070
Total por kg					2,26

Son DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por kg.

12	EAV010b	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. 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.		
	mt07ala010dab	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,490	1,49
	mq08sol020	0,020 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,480	0,07
	mo047	0,020 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,040	0,38
	mo094	0,011 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,660	0,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,150	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,190	0,070
Total por kg					2,26

Son DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por kg.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total	
13	FEF020	m ²	<p>Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.</p> <p>Incluye: 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>		
	mt03bhp010jua	12,128 Ud	Bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1150 kg/m ³ . Según UNE-EN 771-3.	1,700	20,62
	mt03bhp011Ai	0,515 Ud	Medio bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 20x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1150 kg/m ³ . Según UNE-EN 771-3.	1,150	0,59
	mt03bhp012Di	0,536 Ud	Bloque de esquina CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1150 kg/m ³ . Según UNE-EN 771-3.	2,030	1,09
	mt08aaa010a	0,004 m ³	Agua.	1,540	0,01
	mt01arg005a	0,024 t	Arena de cantera, para mortero preparado en obra.	18,600	0,45
	mt08cem011a	4,523 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,100	0,45
	mq06hor010	0,011 h	Hormigonera.	1,910	0,02
	mo021	0,482 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	18,270	8,81
	mo114	0,637 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	17,630	11,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	43,270	0,87

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
			3,000 % Costes indirectos	44,140	1,320
			Total por m ²		45,46
			Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m ² .		
14	FEF020b	m ²	Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m ³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina. Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento. Incluye: 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m ² . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m ² .		
	mt03bhp010jua	12,128 Ud	Bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1150 kg/m ³ . Según UNE-EN 771-3.	1,700	20,62
	mt03bhp011Ai	0,515 Ud	Medio bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 20x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1150 kg/m ³ . Según UNE-EN 771-3.	1,150	0,59
	mt03bhp012Di	0,536 Ud	Bloque de esquina CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1150 kg/m ³ . Según UNE-EN 771-3.	2,030	1,09
	mt08aaa010a	0,004 m ³	Agua.	1,540	0,01
	mt01arg005a	0,024 t	Arena de cantera, para mortero preparado en obra.	18,600	0,45
	mt08cem011a	4,523 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,100	0,45
	mq06hor010	0,011 h	Hormigonera.	1,910	0,02
	mo021	0,482 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	18,270	8,81
	mo114	0,637 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	17,630	11,23

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	43,270	0,87
		3,000 %	Costes indirectos	44,140	1,320
			Total por m ²		45,46
			Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m ² .		
15	FEF020c	m ²	Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m ³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina. Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento. Incluye: 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m ² . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m ² .		
	mt03bhp010jua	12,128 Ud	Bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1150 kg/m ³ . Según UNE-EN 771-3.	1,700	20,62
	mt03bhp011Ai	0,515 Ud	Medio bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 20x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1150 kg/m ³ . Según UNE-EN 771-3.	1,150	0,59
	mt03bhp012Di	0,536 Ud	Bloque de esquina CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1150 kg/m ³ . Según UNE-EN 771-3.	2,030	1,09
	mt08aaa010a	0,004 m ³	Agua.	1,540	0,01
	mt01larg005a	0,024 t	Arena de cantera, para mortero preparado en obra.	18,600	0,45
	mt08cem011a	4,523 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,100	0,45
	mq06hor010	0,011 h	Hormigonera.	1,910	0,02
	mo021	0,482 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	18,270	8,81

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	mo114	0,637 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	17,630	11,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	43,270	0,87
		3,000 %	Costes indirectos	44,140	1,320
				Total por m ²	45,46

Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m².

16	IEF001	Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 450 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 34,74 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 12,96 A, tensión en circuito abierto (Voc) 42,22 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,67 A, eficiencia 20,8%, 120 células de 182x182 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 1909x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m ² , resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m ² , peso 23,92 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.		
	mt35sol028ff	1,000 Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 450 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 34,74 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 12,96 A, tensión en circuito abierto (Voc) 42,22 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,67 A, eficiencia 20,8%, 120 células de 182x182 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 1909x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m ² , resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m ² , peso 23,92 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores.	187,450	187,45
	mo009	0,390 h	Oficial 1ª instalador de captadores solares.	18,780	7,32
	mo108	0,390 h	Ayudante instalador de captadores solares.	17,880	6,97

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	201,740	4,03
		3,000 %	Costes indirectos	205,770	6,170
				Total por Ud	211,94

Son DOSCIENTOS ONCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

17	IEP021	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.		
	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.	19,320	19,32
	mt35ttc010b	0,250 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	3,020	0,76
	mt35tta040	1,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,070	1,07
	mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	79,450	79,45
	mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	49,390	49,39
	mt35tta060	0,333 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	3,760	1,25
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,230	1,23
	mo003	0,249 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	4,68
	mo102	0,249 h	Ayudante electricista.	17,880	4,45
	mo113	0,001 h	Peón ordinario construcción.	17,630	0,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	161,620	3,23
		3,000 %	Costes indirectos	164,850	4,950
				Total por Ud	169,80

Son CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
18	IER010	Ud	Grupo electrógeno fijo insonorizado, trifásico, diesel, de 49,6 kVA de potencia, con cuadro de conmutación de accionamiento manual e interruptor automático magnetotérmico. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha. 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.	
	mt35geg010bijD1	1,000 Ud	Grupo electrógeno fijo insonorizado sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 49,6 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diesel de 1500 r.p.m. refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación con contactores de accionamiento manual calibrados a 125 A; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P) calibrado a 80 A.	13.613,410
	mo003	0,326 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	mo102	0,326 h	Ayudante electricista.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13.625,360
		3,000 %	Costes indirectos	13.897,870
Total por Ud				14.314,81

Son CATORCE MIL TRESCIENTOS CATORCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.

19	IFC090	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m ³ /h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. 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.	
	mt37alb100a	1,000 Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m ³ /h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	36,170
	mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,240
	mo004	0,388 h	Oficial 1ª calefactor.	18,780
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,700

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
			3,000 % Costes indirectos	46,610	1,400
			Total por Ud		48,01
			Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud.		
20	IFO010	Ud	Manómetro con baño de glicerina, para montaje roscado, escala de presión de 0 a 10 bar. Incluye: Conexión a la red de distribución de agua. 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.		
	mt41lupo060a	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina, para montaje roscado, escala de presión de 0 a 10 bar.	37,670	37,67
	mo008	0,098 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	1,84
	mo107	0,098 h	Ayudante fontanero.	17,880	1,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	41,260	0,83
		3,000 %	Costes indirectos	42,090	1,260
			Total por Ud		43,35
			Son CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.		
21	IFW010	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1/2". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.		
	mt37svc010a	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1/2".	6,250	6,25
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,500	1,50
	mo008	0,097 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	1,82
	mo107	0,097 h	Ayudante fontanero.	17,880	1,73
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,300	0,23
		3,000 %	Costes indirectos	11,530	0,350
			Total por Ud		11,88
			Son ONCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.		

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
22	IFW020	Ud	Filtro retenedor de residuos de hierro fundido, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1,5 mm de diámetro, con bridas de 8", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 200°C. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.		
	mt37www060o	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de hierro fundido, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1,5 mm de diámetro, con bridas de 8", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 200°C.	449,180	449,18
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,500	1,50
	mo008	0,436 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	8,19
	mo107	0,436 h	Ayudante fontanero.	17,880	7,80
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	466,670	9,33
		3,000 %	Costes indirectos	476,000	14,280
Total por Ud					490,28

Son CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Ud.

23	IHE010	m	Tubería formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja. Incluye: Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt37tpa020bfg	1,000 m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,010	6,01
	mo008	0,087 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	1,63
	mo107	0,087 h	Ayudante fontanero.	17,880	1,56
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,200	0,18

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
			3,000 % Costes indirectos	9,380
			Total por m	9,66

Son NUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m.

24	IHV110	m	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 125 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,8 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja. Incluye: Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt37tvq010bkb	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 125 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,8 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 5% en concepto de accesorios y piezas especiales.	14,520	14,52
	mo008	0,116 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	2,18
	mo107	0,116 h	Ayudante fontanero.	17,880	2,07
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,770	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,150	0,570
			Total por m		19,72

Son DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

25	IHV110b	m	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 140 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja. Incluye: Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
----	---------	---	---	--	--

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt37tvq010blb	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 140 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 5% en concepto de accesorios y piezas especiales.	18,640	18,64
	mo008	0,116 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	2,18
	mo107	0,116 h	Ayudante fontanero.	17,880	2,07
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,890	0,46
		3,000 %	Costes indirectos	23,350	0,700
Total por m					24,05

Son VEINTICUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por m.

26	QTX025	m ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente del 10%.		
	mt131po010i	1,150 m ²	Placa asfáltica Onducober 95 (10 ondas) "ONDULINE", de perfil ondulado y color negro, a base de fibras minerales y vegetales saturadas con una emulsión bituminosa a altas temperaturas, según UNE-EN 534.	8,350	9,60
	mt131po052f	6,000 Ud	Tornillo autorroscante "ONDULINE", para la fijación sobre soporte metálico.	0,110	0,66
	mt13blw015b	0,200 m	Rastrel de cumbrera de 42x27 mm de sección, de madera de pino pinaster (Pinus pinaster), tratada en autoclave, con clase de uso 2, según UNE-EN 335, acabado cepillado, con humedad inferior al 20%. Incluso elementos de fijación sobre entramado estructural.	0,520	0,10
	mt131po040g	0,200 m	Caballote asfáltico Onducober "ONDULINE", con alas adaptables a cualquier ángulo, color negro, a base de fibras minerales y vegetales saturadas con una emulsión bituminosa a altas temperaturas, de 50 cm de anchura y 100 cm de longitud, con alas adaptables a cualquier ángulo, para cubierta de placas asfálticas.	7,880	1,58
	mt131po020g	0,050 m	Remate lateral Onducober "ONDULINE", de chapa de acero, de 10 cm de altura, 7 cm de anchura y 2 m de longitud, para cubierta de placas asfálticas.	7,100	0,36
	mt131po060a	0,400 m	Perfil de espuma de polietileno Tapaondas "ONDULINE", con el mismo perfil de la onda, de 4 cm de altura y 84 cm de longitud, para el sellado de placas asfálticas sin obstaculizar la ventilación en el apoyo de las placas en aleros y cumbreras de cubiertas inclinadas.	3,790	1,52
	mo020	0,328 h	Oficial 1ª construcción.	18,270	5,99
	mo113	0,328 h	Peón ordinario construcción.	17,630	5,78

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,590	0,51
		3,000 %	Costes indirectos	26,100	0,780
			Total por m ²		26,88

Son VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m².

27	UAA012	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Conexionado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. 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.		
	mt10hmf010tLb	0,098 m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	63,690	6,24
	mt11arh010b	1,000 Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	38,450	38,45
	mt11arh020b	1,000 Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	13,120	13,12
	mo041	0,523 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,270	9,56
	mo087	0,387 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,920	6,94
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	74,310	1,49
		3,000 %	Costes indirectos	75,800	2,270
			Total por Ud		78,07

Son SETENTA Y OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total	
28	UAB010	Ud	<p>Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 37 kW, para una altura máxima de inmersión de 60 m, temperatura máxima del líquido conducido 40°C, tamaño máximo de paso de sólidos 6 mm, con cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa del motor de hierro fundido GG25, eje del motor de acero inoxidable AISI 420, cierre mecánico de carburo de silicio/silicio, motor asíncrono de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico, kit de descenso y anclaje automático; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios.</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>		
	mt36bse150aaa	1,000 Ud	<p>Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW, para una altura máxima de inmersión de 20 m, temperatura máxima del líquido conducido 40°C, tamaño máximo de paso de sólidos 6 mm, con cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa del motor de hierro fundido GG25, eje del motor de acero inoxidable AISI 420, cierre mecánico de carburo de silicio/silicio, motor asíncrono de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico.</p>	1.436,150	1.436,15
	mt36bse007a	1,000 Ud	<p>Kit de descenso y anclaje automático para electrobomba sumergible, de hierro fundido.</p>	270,060	270,06
	mt36bse006a	1,000 Ud	<p>Regulador de nivel para aguas limpias, con cable de 3 m.</p>	20,830	20,83
	mt36bom050a	2,000 m	<p>Conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC para presión de 6 atm, de 40 mm de diámetro, con extremo abocardado, según UNE-EN 1452.</p>	1,940	3,88

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt36bom051a	2,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC para presión de 6 atm, de 40 mm de diámetro.	0,580	1,16
	mt37vre010b	1,000 Ud	Válvula de retención, con rosca GAS de 1 1/2".	95,260	95,26
	mt37svc0101	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/2".	21,440	21,44
	mt36bom020	1,000 Ud	Accesorios para instalación de bomba sumergible portátil, para achique de aguas, instalada en arqueta enterrada y conexión a la red de evacuación.	24,100	24,10
	mt36bom060b	1,000 Ud	Conexión a la red eléctrica de bomba sumergible portátil, para achique de aguas, instalada en arqueta enterrada.	5,370	5,37
	mo008	0,837 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	15,72
	mo107	0,837 h	Ayudante fontanero.	17,880	14,97
	mo003	0,816 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	15,32
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.924,260	38,49
		3,000 %	Costes indirectos	1.962,750	58,880
Total por Ud					2.021,63

Son DOS MIL VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

29	URE020	Ud	<p>Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro.</p> <p>Incluye: Instalación en el terreno y conexión hidráulica a la tubería de abastecimiento y distribución. Limpieza hidráulica de la unidad. Ajuste del caudal de agua.</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>		
	mt48asp010a	1,000 Ud	Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro, intervalo de presiones recomendado de 2 a 5 bar.	11,100	11,10
	mt37tpj023ba	1,000 Ud	Collarín de toma de PP con dos tornillos, para tubo de 25 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1/2" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,640	1,64
	mt48wvg200a	1,000 Ud	Tubería de longitud regulable con dos codos articulados en sus extremos, de 1/2" de diámetro.	2,800	2,80
	mo008	0,126 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	2,37
	mo107	0,126 h	Ayudante fontanero.	17,880	2,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,160	0,40

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
		3,000 %	Costes indirectos	20,560
				0,620
			Total por Ud	21,18

Son VEINTIUN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud.

30	URM010	Ud	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación. 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.		
	mt48ele010a	1,000 Ud	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal.	28,800	28,80
	mt48wwg010a	1,000 Ud	Arqueta de plástico, con tapa y sin fondo, de 30x30x30 cm, para alojamiento de válvulas en sistemas de riego.	60,040	60,04
	mo008	0,210 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	3,94
	mo107	0,210 h	Ayudante fontanero.	17,880	3,75
	mo003	0,105 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	1,97
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	98,500	1,97
		3,000 %	Costes indirectos	100,470	3,010
			Total por Ud		103,48

Son CIENTO TRES EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
31	URM030	Ud	Programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por transformador 230/24 V interno. Incluye: Instalación en la superficie de la pared. Conexión eléctrico con las electroválvulas. Conexión eléctrico con el transformador. Programación. 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.	
	mt48pro010d	1,000 Ud	Programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por transformador 230/24 V interno, con capacidad para poner en funcionamiento varias electroválvulas simultáneamente y colocación mural en interior.	134,780
	mo003	0,898 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	mo102	0,898 h	Ayudante electricista.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	167,700
		3,000 %	Costes indirectos	171,050
Total por Ud				176,18

Son CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud.

32	URM040	m	Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-slb,d1,al 3G1 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexión. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt01ara010	0,083 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,420
				1,03

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35aia080aa	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	0,940	0,94
	mt35cun010a1	3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1 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.	0,490	1,47
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,590	0,32
	mq04dua020b	0,009 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,570	0,10
	mq02rop020	0,069 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,980	0,27
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	45,570	0,05
	mo041	0,050 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,270	0,91
	mo087	0,050 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,920	0,90
	mo003	0,042 h	Oficial 1ª electricista.	18,780	0,79
	mo102	0,037 h	Ayudante electricista.	17,880	0,66
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,440	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,590	0,230
				Total por m	7,82

Son SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

33	UVT010	m	<p>Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>		
----	--------	---	--	--	--

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt52vst030e	0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	11,950	2,63
	mt52vst030m	0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	12,690	0,76
	mt52vst030u	0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	15,340	0,61
	mt52vst030C	0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	16,490	3,30
	mt52vst010jk	2,400 m ²	Malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado.	1,890	4,54
	mt52vpm055	1,000 Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,060	1,06
	mt10hmf010tLb	0,015 m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	63,690	0,96
	mo087	0,107 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,920	1,92
	mo011	0,096 h	Oficial 1ª montador.	18,780	1,80
	mo080	0,096 h	Ayudante montador.	17,920	1,72
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	19,300	0,58
		3,000 %	Costes indirectos	19,880	0,600
				Total por m	20,48

Son VEINTE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.

34	UVT010b	m	<p>Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>		
	mt52vst030e	0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	11,950	2,63
	mt52vst030m	0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	12,690	0,76
	mt52vst030u	0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	15,340	0,61

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	mt52vst030C	0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	16,490	3,30
	mt52vst010jk	2,400 m²	Malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado.	1,890	4,54
	mt52vpm055	1,000 Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,060	1,06
	mt10hmf010tLb	0,015 m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	63,690	0,96
	mo087	0,107 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,920	1,92
	mo011	0,096 h	Oficial 1ª montador.	18,780	1,80
	mo080	0,096 h	Ayudante montador.	17,920	1,72
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	19,300	0,58
		3,000 %	Costes indirectos	19,880	0,600
				Total por m	<u>20,48</u>

Son VEINTE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

1. Situación general
2. Parcela y datos catastrales
3. Parcelas
4. Sectores de riego
5. Distribución de tuberías de red de riego
6. Detalles aspersor
7. Planta, cubierta y sección A-A`de la caseta de riego
8. Alzados de caseta de riego
9. Cimentación de caseta de riego
10. Estructura de caseta de riego
11. Equipamiento de caseta de riego



SITUACIÓN A NIVEL MUNDIAL
sin escala



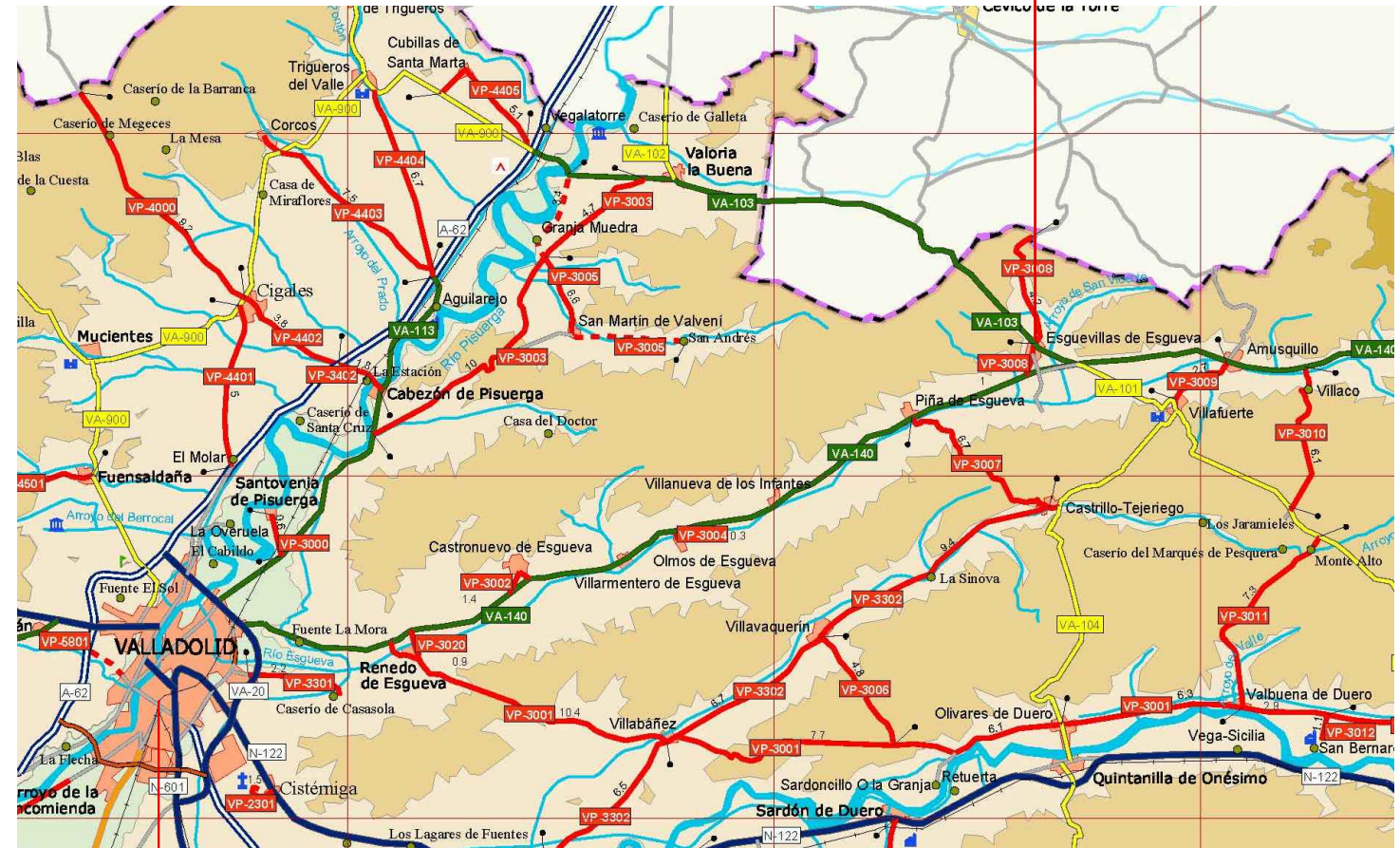
CASTILLA Y LEÓN

SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL
sin escala



VALLADOLID

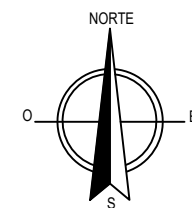
SITUACIÓN A NIVEL REGIONAL
sin escala



ESGUEVILLAS DE ESGUEVA

VALLADOLID

SITUACIÓN A NIVEL PROVINCIAL
sin escala



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO PARA
UNA SUPERFICIE DE 14Ha. CON DISEÑO DE COBERTURA
EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

QUINIDIO FERNÁNDEZ GALLARDO

sin escala

01

PROMOTOR

ESCALA

Nº PLANO

SITUACIÓN GENERAL

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y
DEL MEDIO RURAL

ALUMNO:
V. Manuel del Barrio Calleja

FECHA: Diciembre - 2022

Manuel del Barrio Calleja
FIRMA

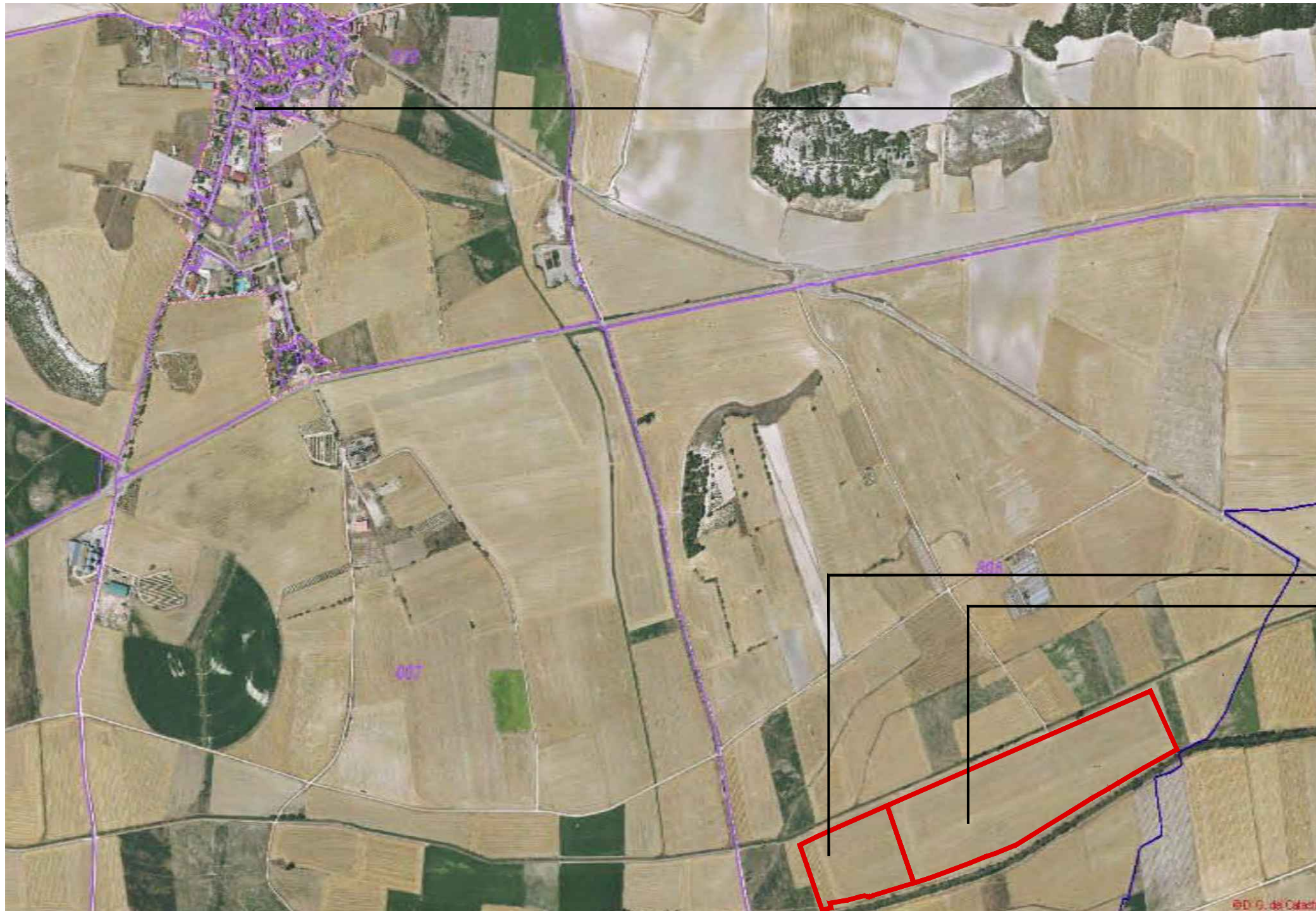
TÍTULO DEL PLANO

ESGUEVILLAS DE ESGUEVA

PARCELA 10083

PARCELA 93

SITUACIÓN CATASTRAL
escala 1/12000



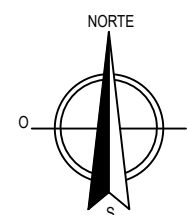
DATOS CATASTRALES DE PARCELA 10083:

REFERENCIA CATASTRAL: 47062A005100830000TB
LOCALIZACIÓN: PÓLIGONO Nº5 PARCELA Nº10083
OLLAS, ESGUEVILLAS DE ESGUEVA (VALLADOLID)
CLASE: RÚSTICO
USO PRINCIPAL: AGRARIO
SUPERFICIE GRÁFICA DE PARCELA: 45.006,00 m²

DATOS CATASTRALES DE PARCELA 93:

REFERENCIA CATASTRAL: 47062A005000930000TW
LOCALIZACIÓN: PÓLIGONO Nº5 PARCELA Nº93
TIERRA, ESGUEVILLAS DE ESGUEVA (VALLADOLID)
CLASE: RÚSTICO
USO PRINCIPAL: AGRARIO
SUPERFICIE GRÁFICA DE PARCELA: 144.439,00 m²

* PARCELAS DEL MISMO PROPIETARIO



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO PARA
UNA SUPERFICIE DE 14Ha. CON DISEÑO DE COBERTURA
EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

QUINIDIO FERNÁNDEZ GALLARDO

PROMOTOR

1/12000

ESCALA

02

Nº PLANO

PARCELA Y DATOS CATASTRALES

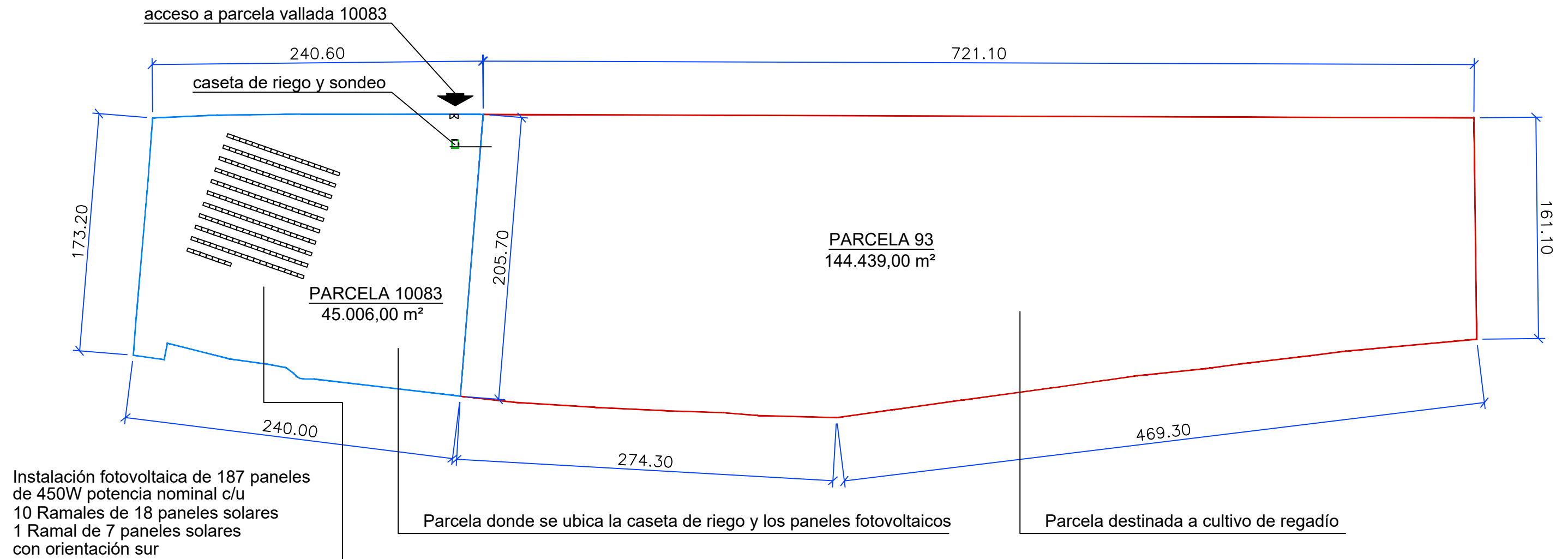
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y
DEL MEDIO RURAL

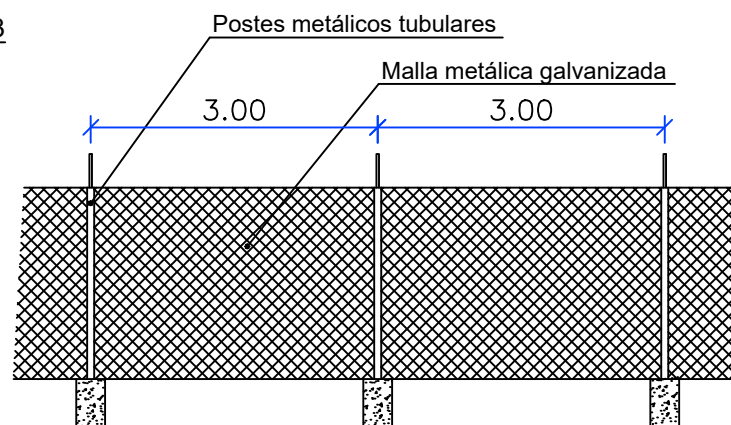
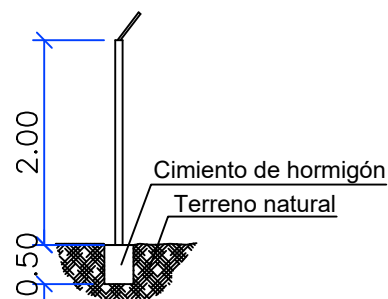
ALUMNO:
V. Manuel del Barrio Calleja

FECHA: Diciembre - 2022

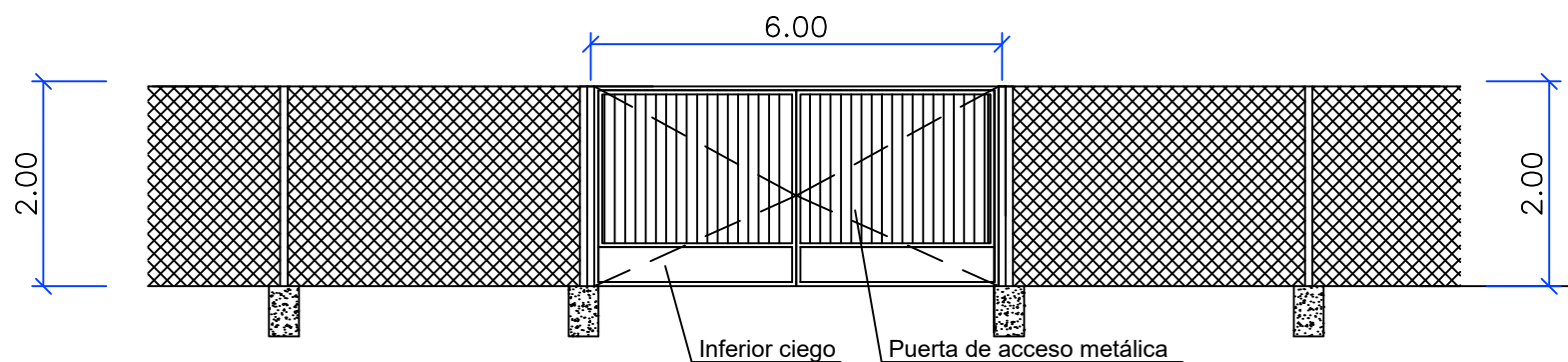
FIRMA



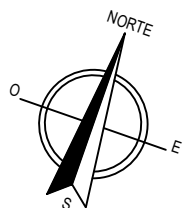
CERRAMIENTO DE PARCELA 10083
 La parcela se cerrará con alambrada metálica y perfiles tubulares de acero galvanizado hasta una altura de 2,00m.



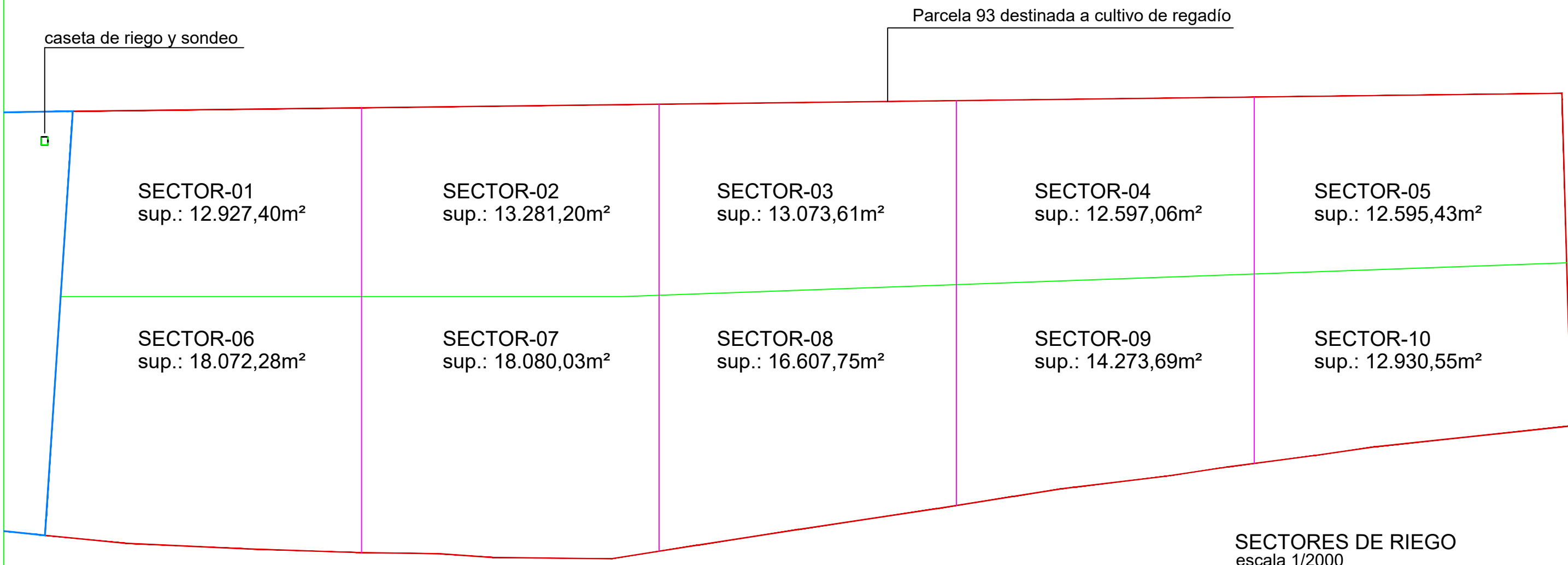
CERRAMIENTO DE ACCESO A PARCELA
 escala 1/100



PARCELAS
 escala 1/3000



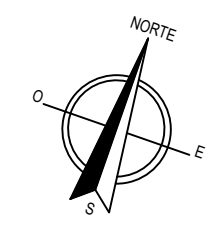
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO PARA UNA SUPERFICIE DE 14Ha. CON DISEÑO DE COBERTURA EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA (VALLADOLID)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
PROMOTOR QUINIDIO FERNÁNDEZ GALLARDO	ESCALA 1/3000	Nº PLANO 03	
TÍTULO DEL PLANO PARCELAS	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL		ALUMNO: V. Manuel del Barrio Calleja FECHA: Diciembre - 2022



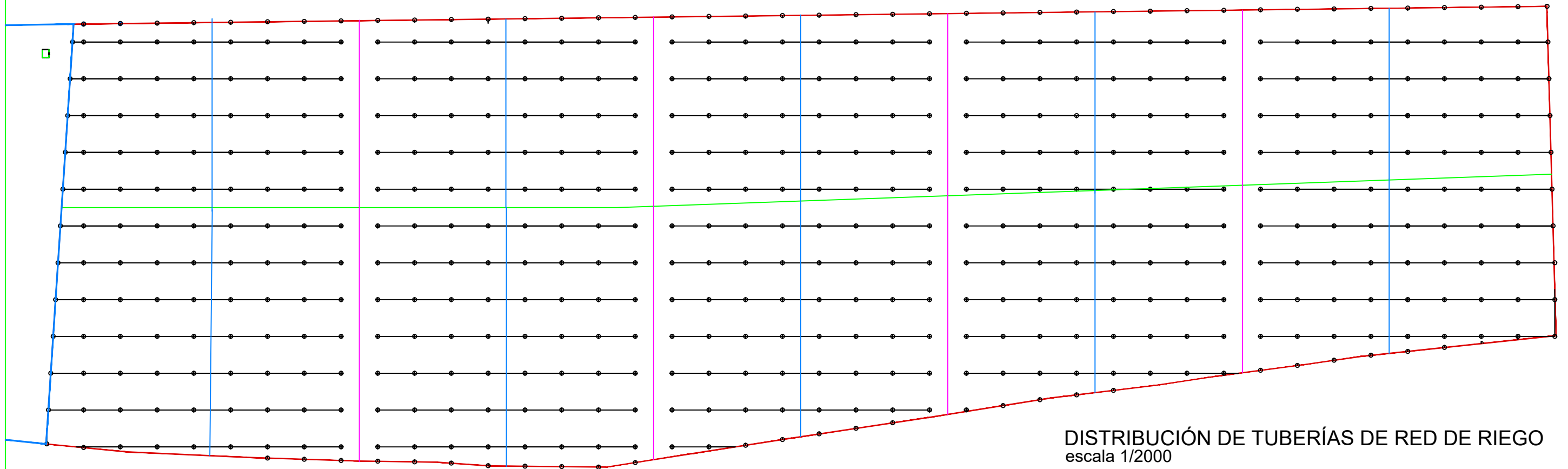
SECTORES DE RIEGO
escala 1/2000

LEYENDA:

- Perímetro exterior de parcela
- Sectores de riego
- Tubería principal
- ⊕ Aspersores



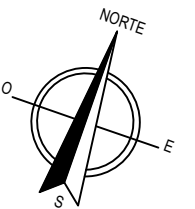
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO PARA UNA SUPERFICIE DE 14Ha. CON DISEÑO DE COBERTURA EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA (VALLADOLID)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
QUINIDIO FERNÁNDEZ GALLARDO PROMOTOR _____	1/2000 ESCALA _____	04 Nº PLANO _____
SECTORES DE RIEGO TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL ALUMNO: V. Manuel del Barrio Calleja FECHA: Diciembre - 2022	
		 FIRMA _____




DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS DE RED DE RIEGO
escala 1/2000

LEYENDA:

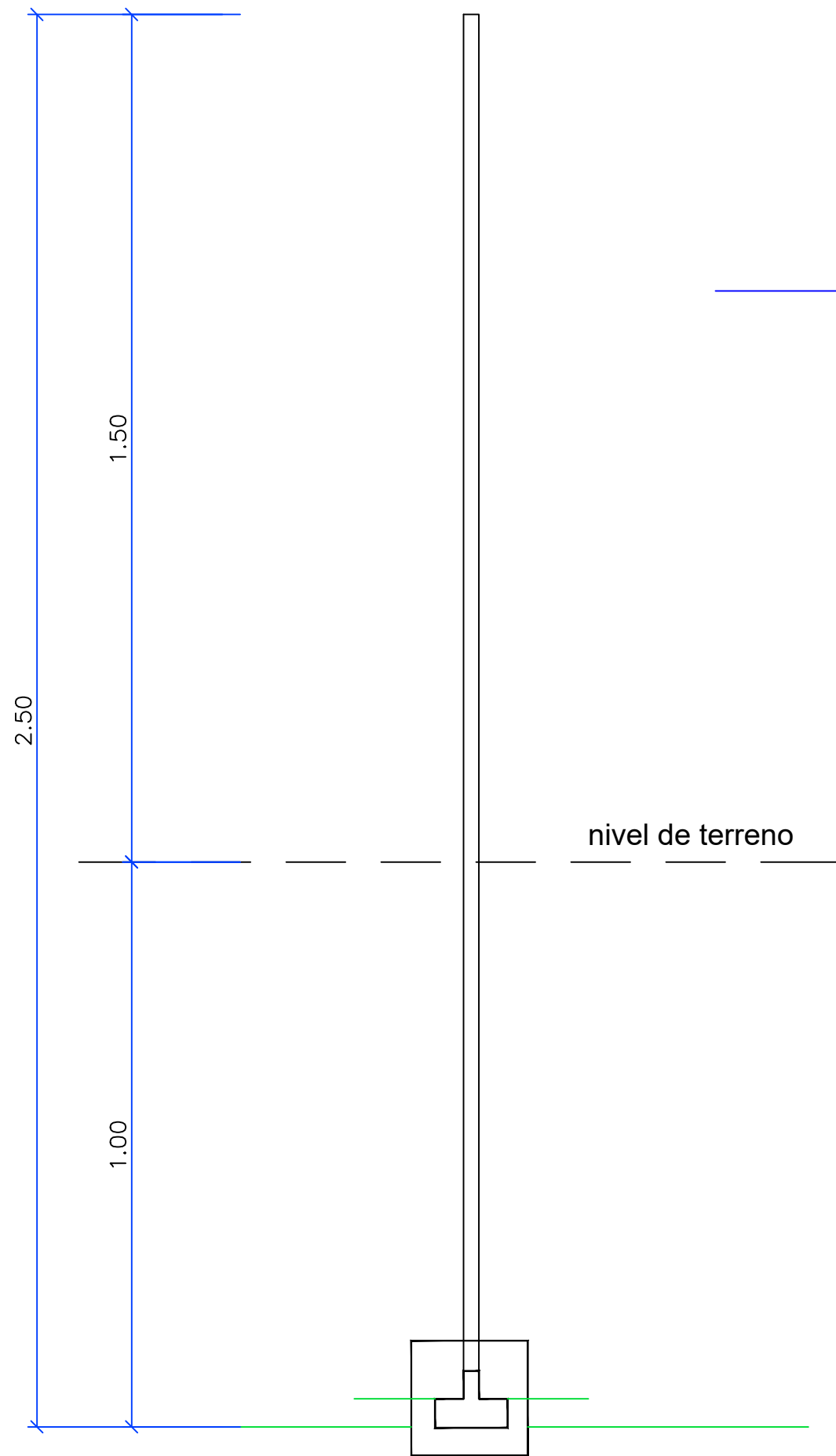
- Perímetro exterior de parcela
- Sectores de riego
- Tubería principal
- Tubería secundaria
- ⊕ Aspersores



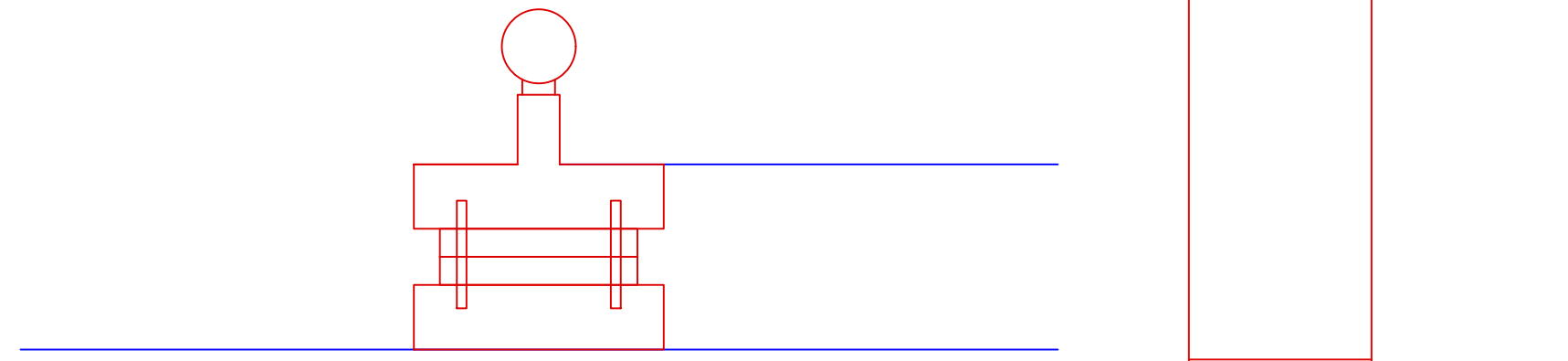
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO PARA UNA SUPERFICIE DE 14Ha. CON DISEÑO DE COBERTURA EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA (VALLADOLID)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		

QUINIDIO FERNÁNDEZ GALLARDO <small>PROMOTOR</small>	1/2000 <small>ESCALA</small>	05 <small>Nº PLANO</small>
--	---------------------------------	--------------------------------------

DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS DE RED DE RIEGO <small>TÍTULO DEL PLANO</small>	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL ALUMNO: V. Manuel del Barrio Calleja FECHA: Diciembre - 2022 <div style="text-align: right;">  <small>FIRMA</small> </div>
--	---

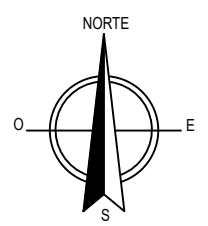




DETALLE DE COLOCACIÓN DE ASPERSORES
escala 1/10



DETALLE CONEXIÓN DE TUBERÍA SECUNDARIA
CON RAMAL PORTA-ASPERSORES
escala 1/5

- LEYENDA:
- Caña del Aspersor
 - Tubería PEAD
 - Dado de hormigón 20x20cm.
 - Corrarín de toma
 - Tubería PVC
 - Unión Tlatón




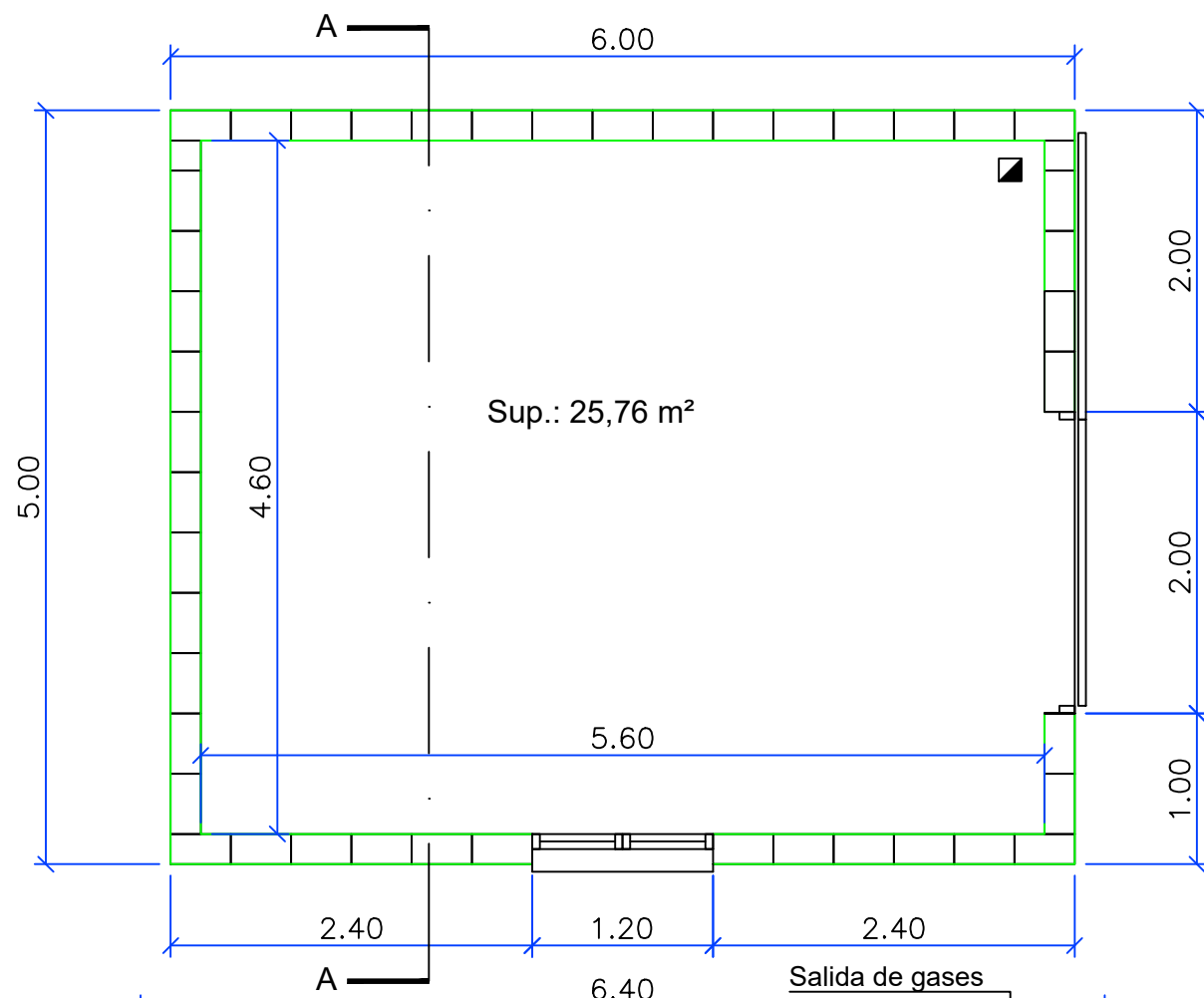

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)


PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO PARA
 UNA SUPERFICIE DE 14Ha. CON DISEÑO DE COBERTURA
 EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA (VALLADOLID)

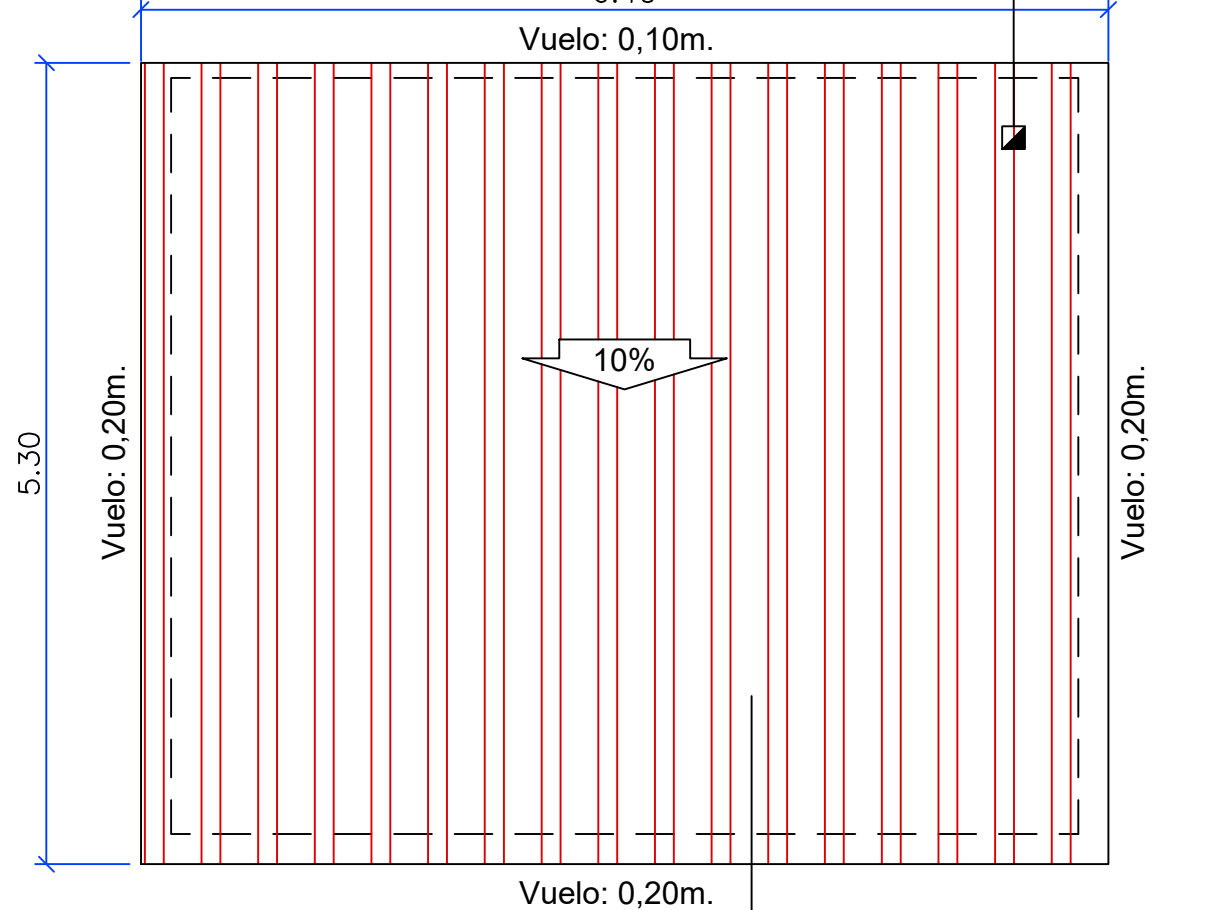
TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR QUINIDIO FERNÁNDEZ GALLARDO	ESCALA 1/10 1/5	Nº PLANO 06
---	------------------------	--------------------

TÍTULO DEL PLANO DETALLES DE LA RED DE RIEGO	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL ALUMNO: V. Manuel del Barrio Calleja FECHA: Diciembre - 2022
_____	FIRMA 



Sup.: 25,76 m²



CUBIERTA CASETA DE RIEGO
escala 1/50

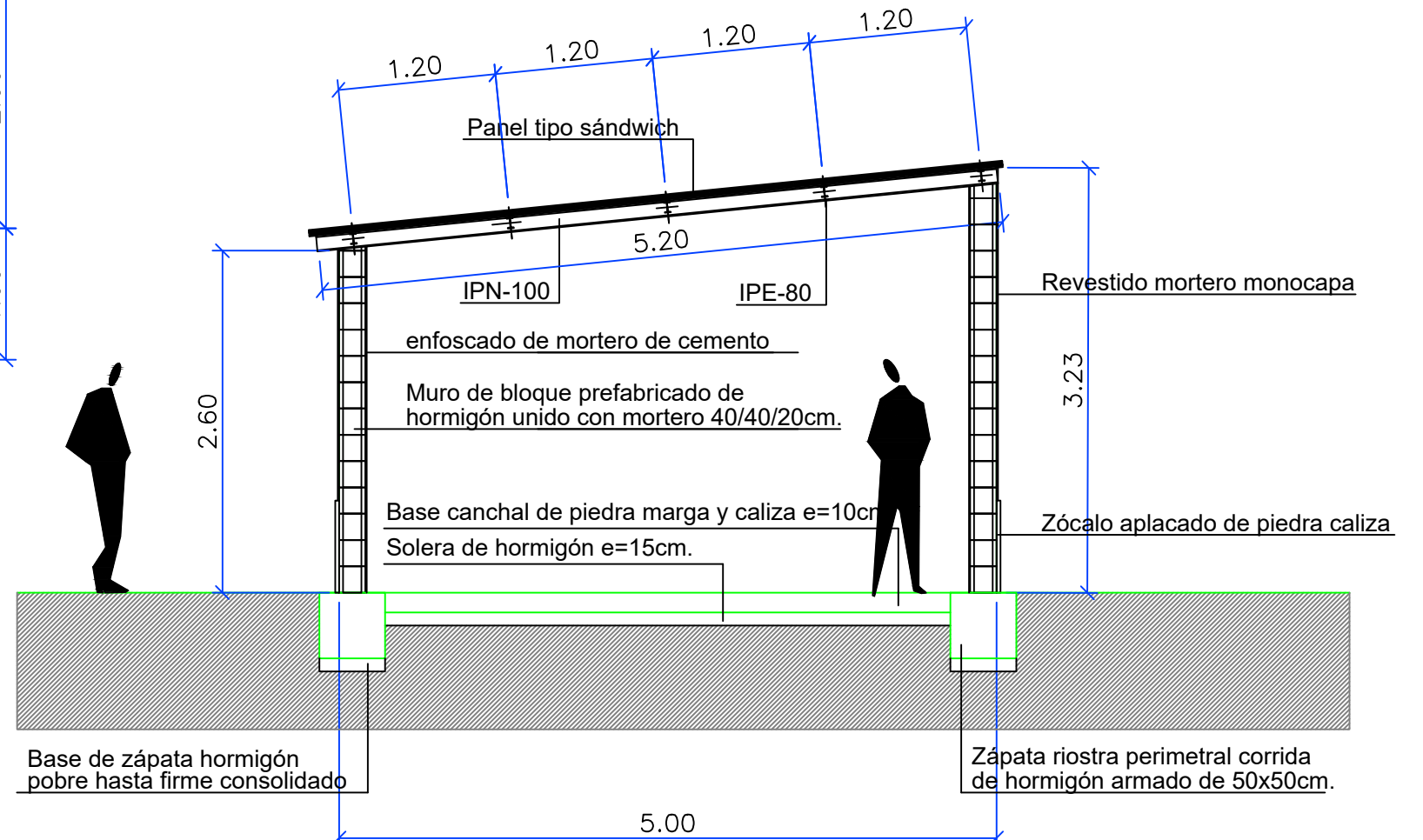
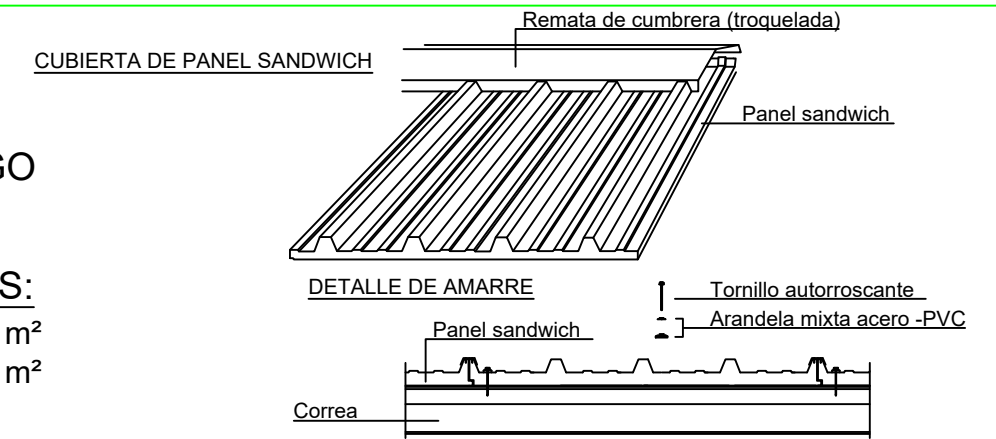
* cotas de cubierta en plano horizontal

Cubierta inclinada con panel tipo sándwich sobre estructura metálica

PLANTA CASETA DE RIEGO
escala 1/50

CUADRO DE SUPERFICIES:

Superficie útil: 25,76 m²
Superficie construida: 30,00 m²



SECCIÓN TRANSVERSAL A-A
escala 1/50

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO PARA
UNA SUPERFICIE DE 14Ha. CON DISEÑO DE COBERTURA
EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **QUINIDIO FERNÁNDEZ GALLARDO**

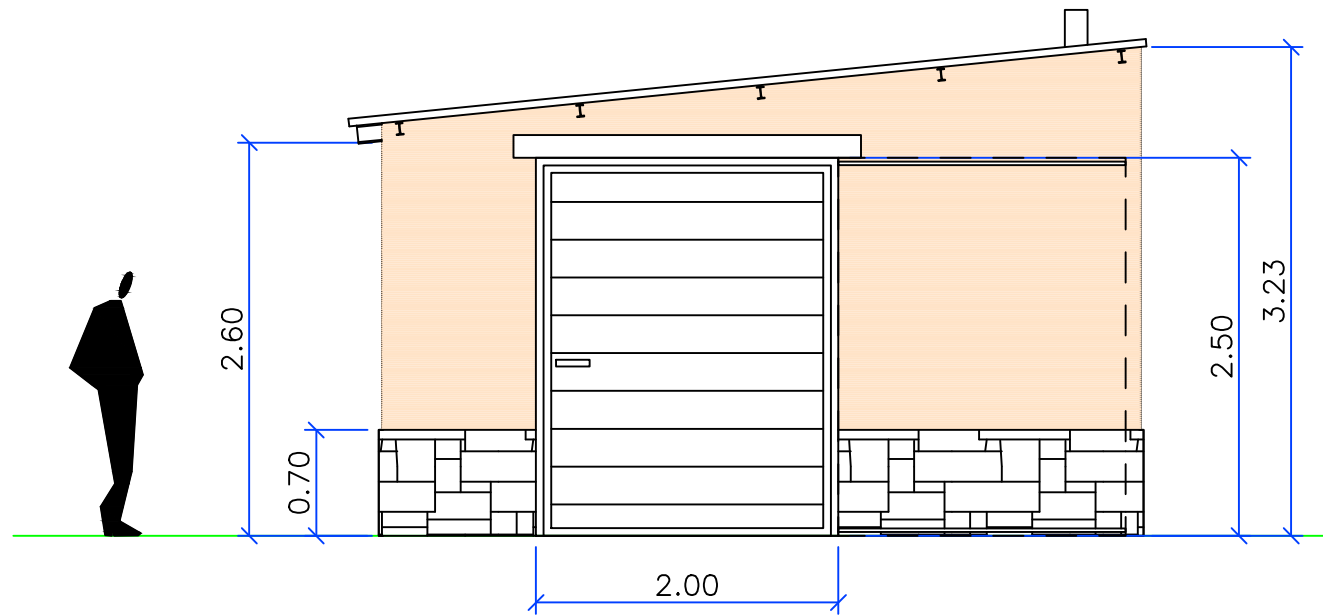
ESCALA **1/50**

Nº PLANO **07**

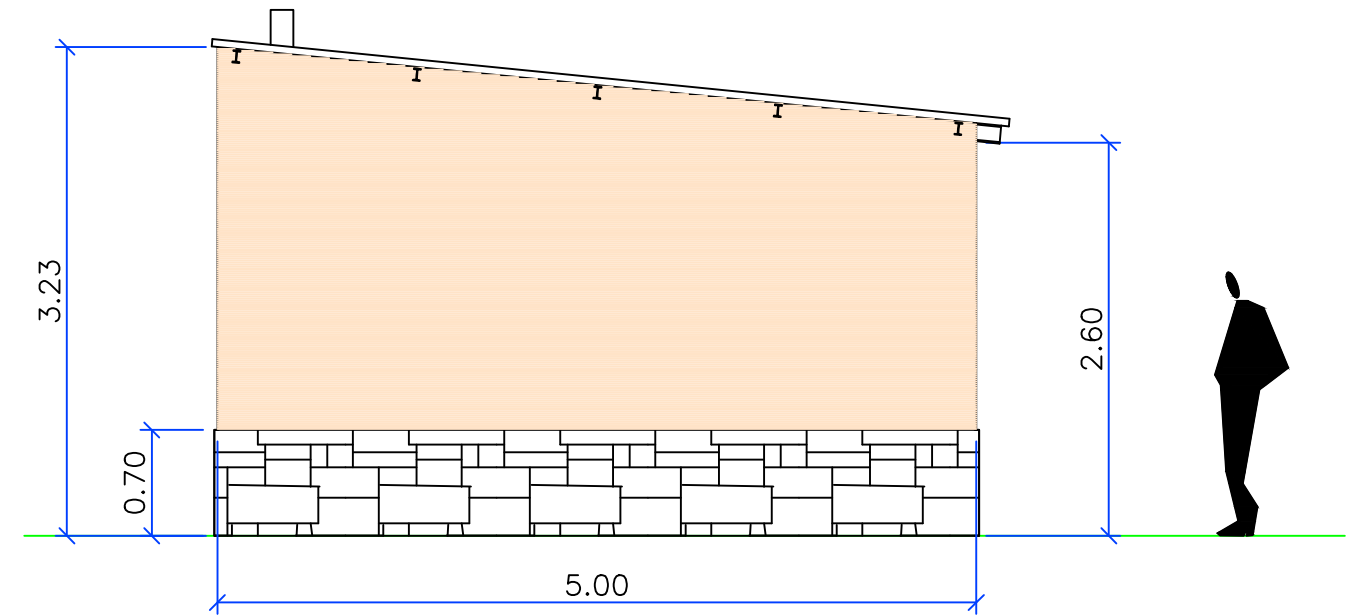
TÍTULO DEL PLANO **PLANTA, CUBIERTA Y SECCIÓN A-A DE CASETA DE RIEGO**

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
ALUMNO: **V. Manuel del Barrio Calleja**
FECHA: **Diciembre - 2022**

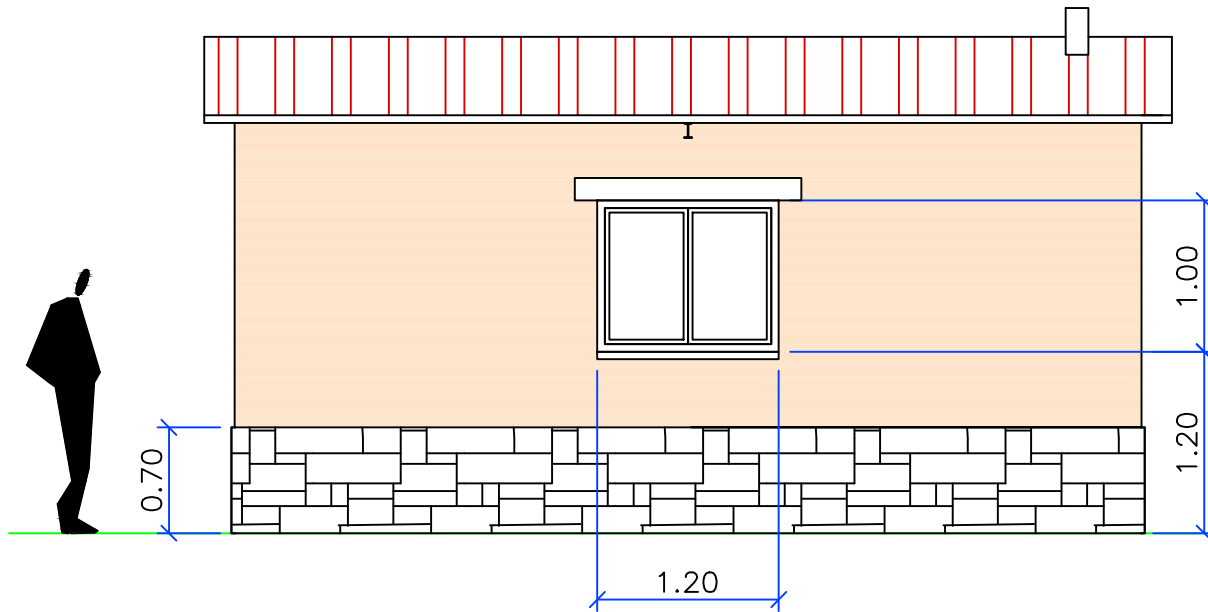
FIRMA _____



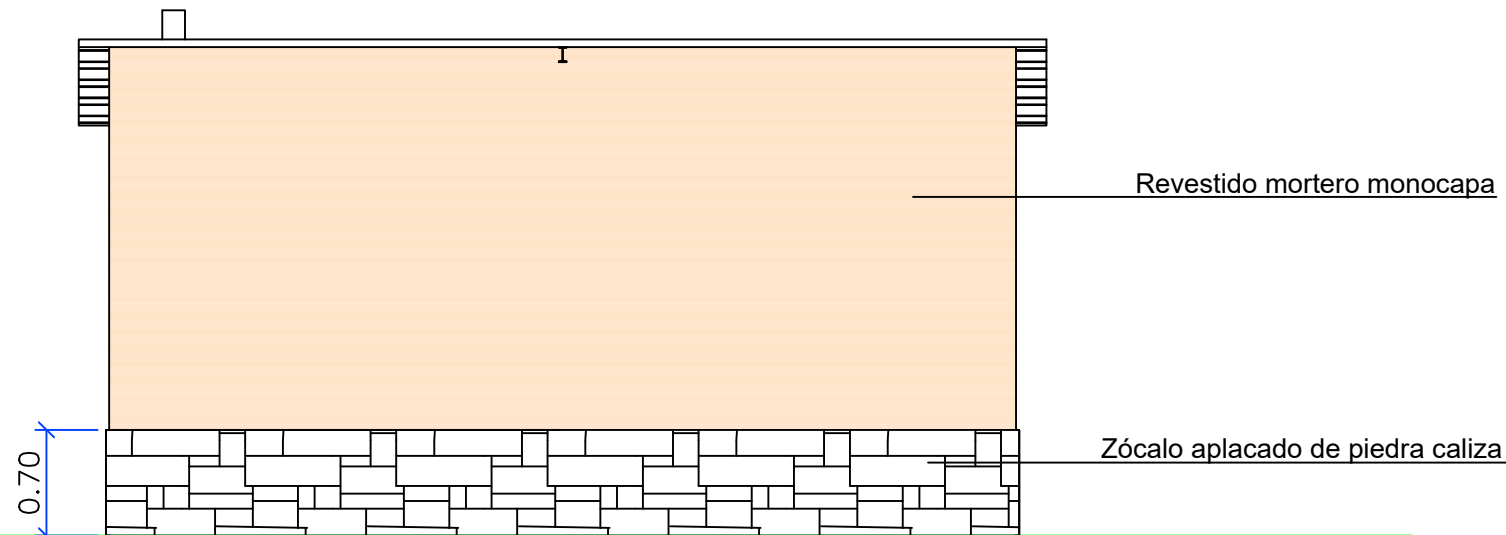
ALZADO FRONTAL DE ACCESO
escala 1/50



ALZADO POSTERIOR
escala 1/50



ALZADO LATERAL IZQUIERDO
escala 1/50



ALZADO LATERAL DERECHO
escala 1/50


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)


PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO PARA
 UNA SUPERFICIE DE 14Ha. CON DISEÑO DE COBERTURA
 EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

QUINIDIO FERNÁNDEZ GALLARDO
 PROMOTOR _____

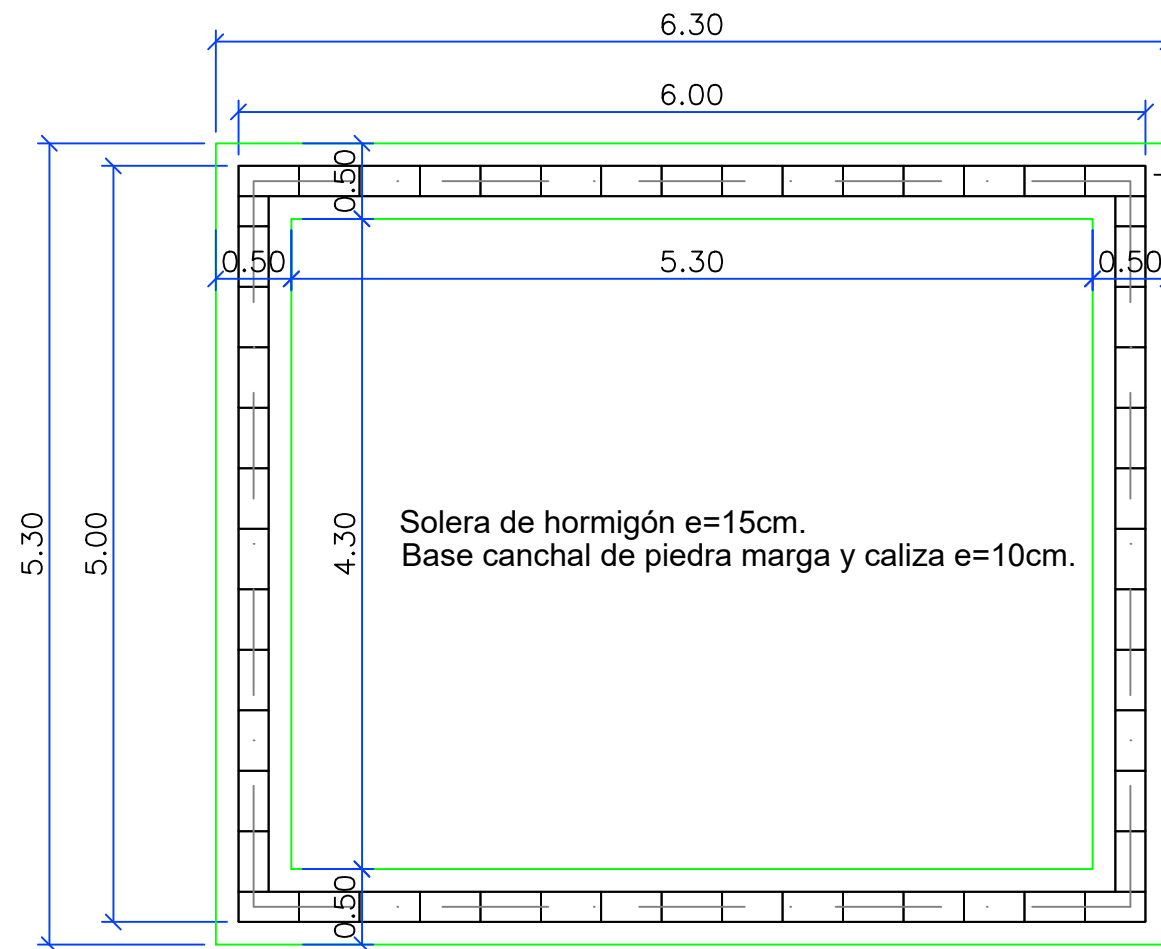
1/50
 ESCALA _____

08
 Nº PLANO _____

ALZADOS DE CASETA DE RIEGO
 TÍTULO DEL PLANO _____

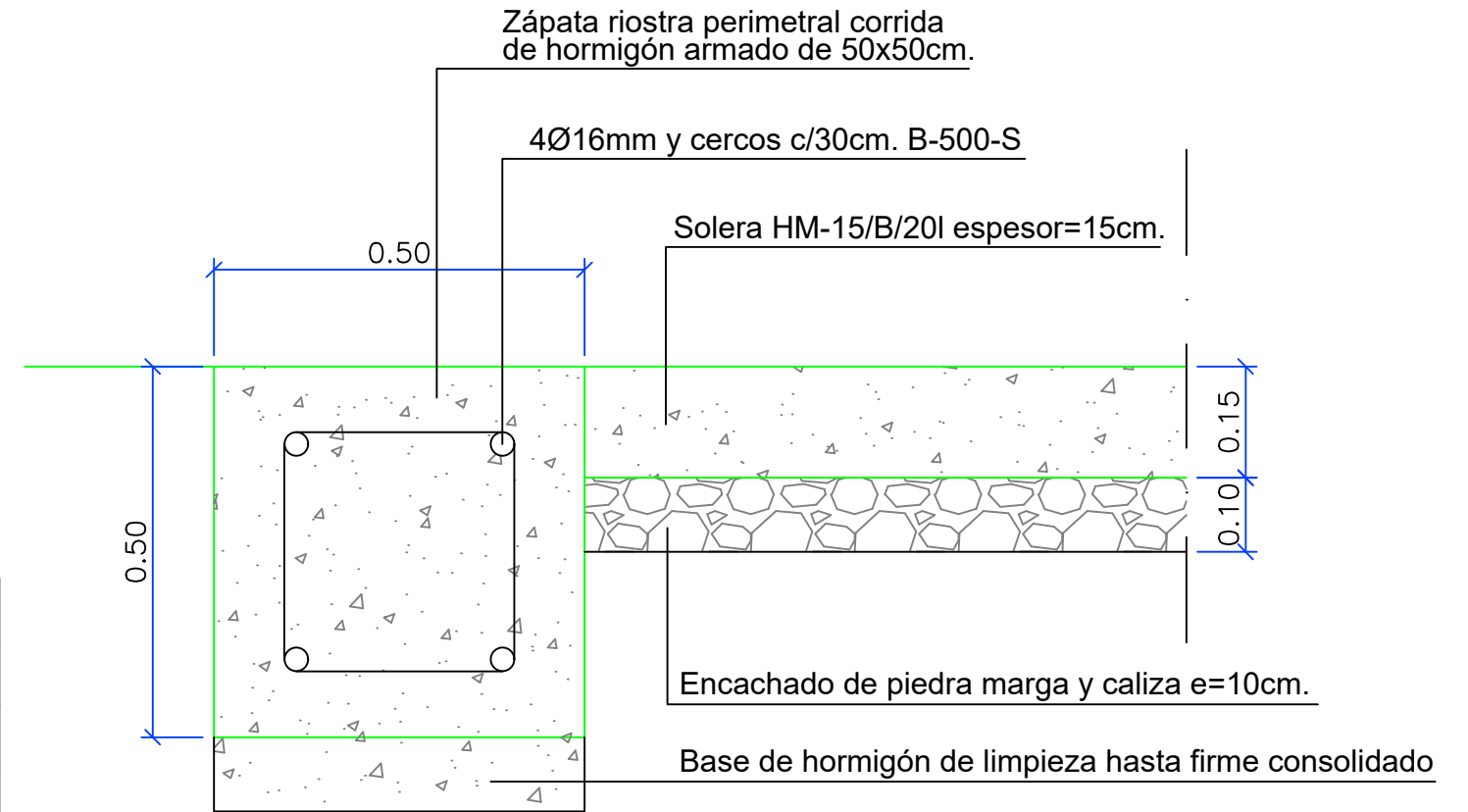
TITULACIÓN:
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y
 DEL MEDIO RURAL
 ALUMNO:
 V. Manuel del Barrio Calleja
 FECHA: Diciembre - 2022


 FIRMA _____





Zápata riostra perimetral corrida de hormigón armado de 50x50cm.

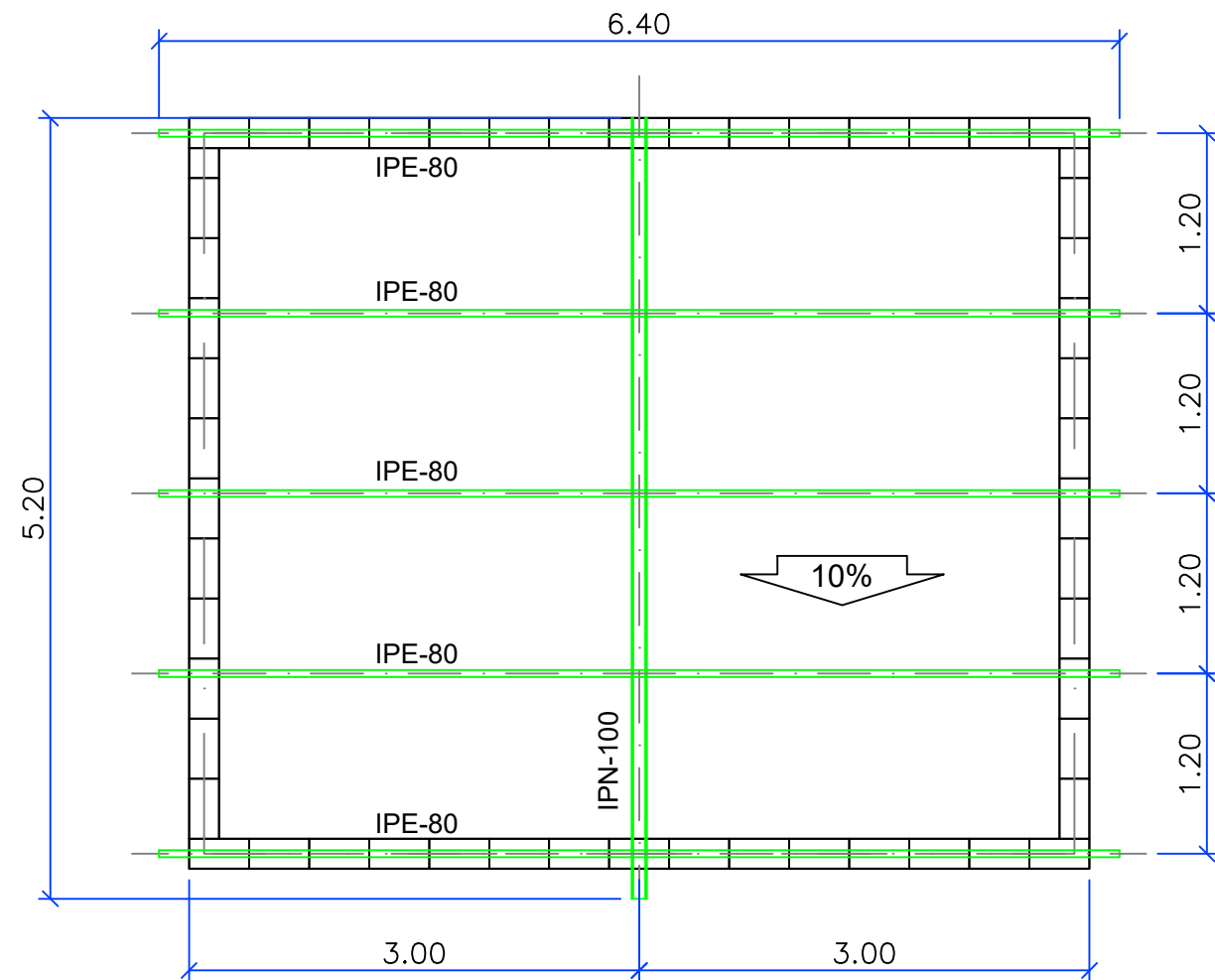
CIMENTACIÓN Y REPLANTEO
escala 1/50



DETALLE CIMENTACIÓN CORRIDA
escala 1/10

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS CIMENTACIÓN	
HA-25/F/20/Ila	
Resistencia característica a compersión (28 días)	25N/mm ²
Tipo de cemento	CEMI/32.5N
Tamaño máximo de árido	20mm.
Consistencia del hormigón	Fluida
Exposición del hormigón (tipo de ambiente)	Ila (Humedad alta)
Sistema de compactación	Vibrado
B-500S	
Límite elástico	500N/mm ²
HM-20/B/20/I	
Resistencia característica a compersión (28 días)	15N/mm ²
Tipo de cemento	CEM I/32.5N
Tamaño máximo de árido	20mm.
Consistencia del hormigón	Blanda
Exposición del hormigón (tipo de ambiente)	I
Sistema de compactación	Vibrado

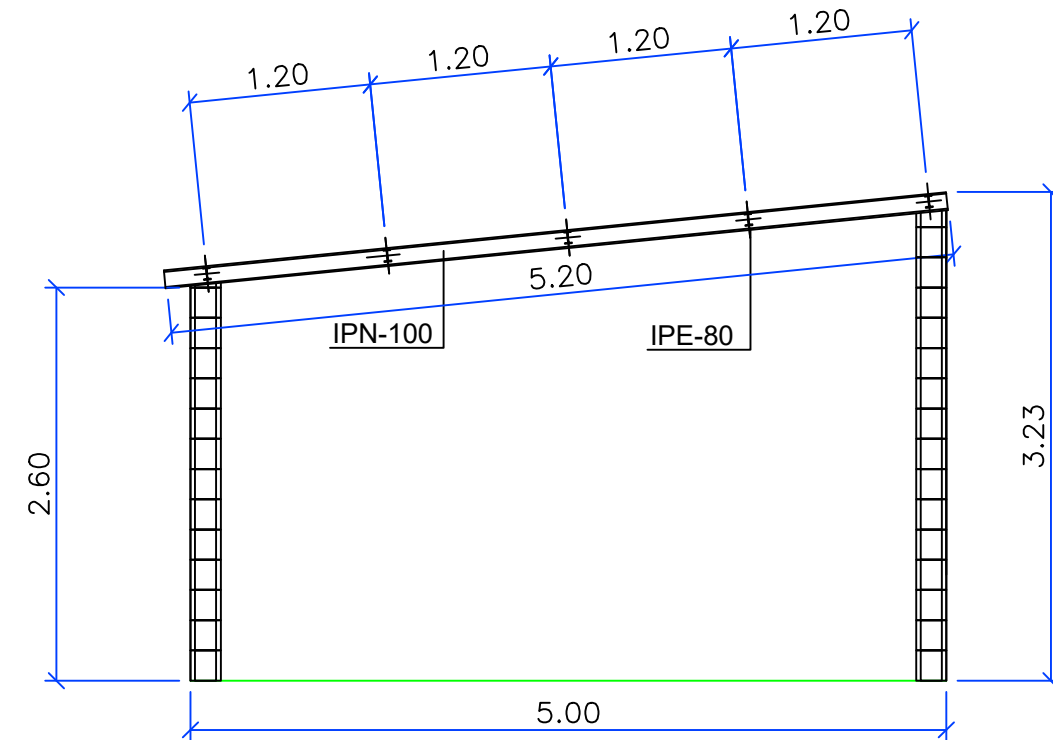
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO PARA UNA SUPERFICIE DE 14Ha. CON DISEÑO DE COBERTURA EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA (VALLADOLID)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
QUINIDIO FERNÁNDEZ GALLARDO PROMOTOR _____	1/50 1/10 ESCALA _____	09 Nº PLANO _____	
CIMENTACIÓN DE CASETA DE RIEGO TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL ALUMNO: V. Manuel del Barrio Calleja FECHA: Diciembre - 2022		
	 FIRMA _____		



ESTRUCTURA DE CUBIERTA

escala 1/50


* cotas de estructura en plano horizontal



PÓRTICO

escala 1/50


CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL						
ACERO ARMADURAS Y PERNOS						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Límite elástico f_y	Resistencia de cálculo	El acero debe ser garantizado con la marca AENOR	
Cimentacion	B - 500 S	NORMAL	500 N/mm ²	434,78 N/mm ²		
TIPO DE ACCION	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad: Estados Límite Ultimos				
		Efecto favorable	Efecto desfavorable			
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 1.50$	$\gamma_G = 1.50$			
Permanente de valor no cte.	NORMAL	$\gamma_{G^*} = 1.00$	$\gamma_{G^*} = 1.60$			
Permanente	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.60$			
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE	ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA f_{ck} N/mm ²	
HORMIGÓN	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MÁXIMO EN mm.	DESIGNACIÓN	ASIENTOS CONO DE ABRAMS UNE 7103	A LOS 7 DIAS	A LOS 28 DIAS
CIMENTACIÓN	RODADO	20	CEM I /32,5 N	3-5 PLÁSTICA	14	25
SOLERA	RODADO	20	CEM I /32,5 N	6-9 BLANDA	14	25
TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO: T= 0,25 N/mm ²						



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO PARA UNA SUPERFICIE DE 14Ha. CON DISEÑO DE COBERTURA EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA (VALLADOLID)





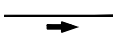


TÍTULO DEL PROYECTO

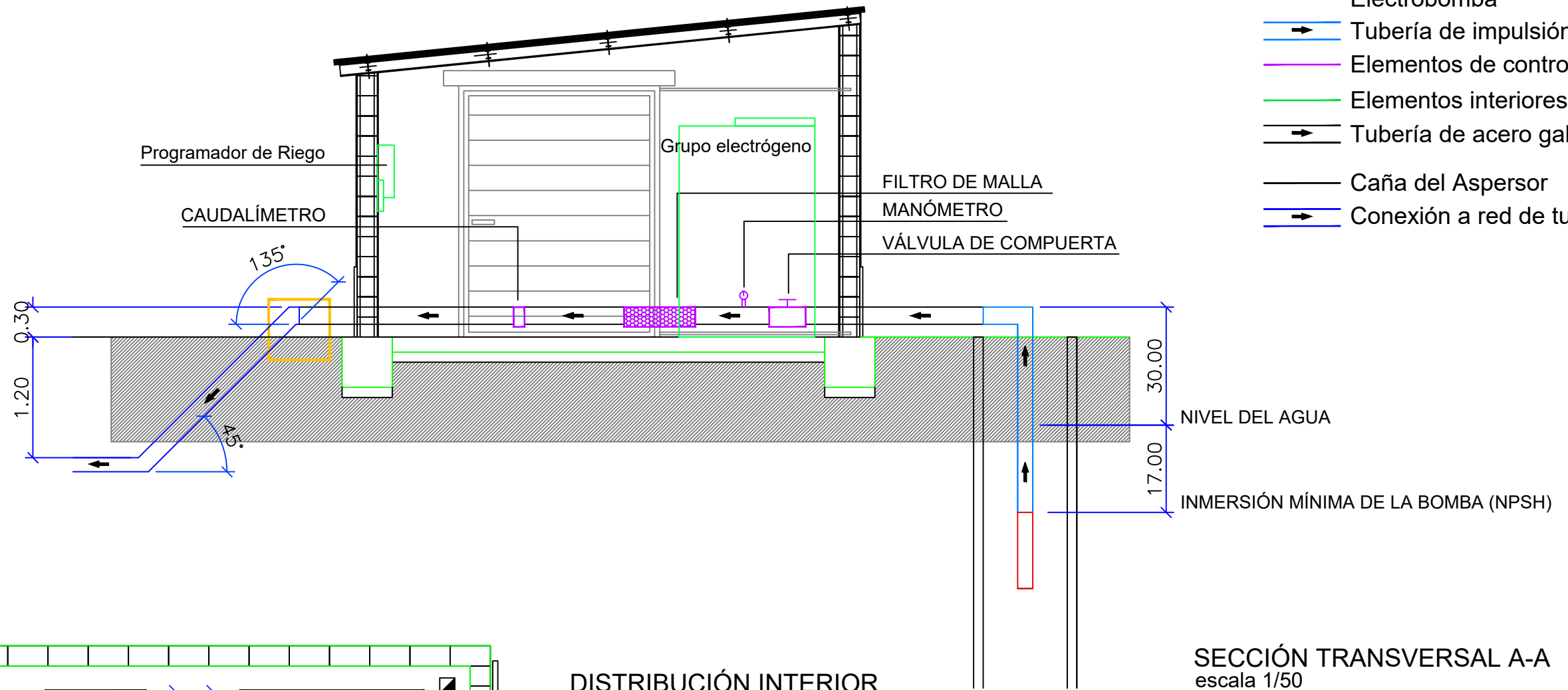


QUINIDIO FERNÁNDEZ GALLARDO	1/50	10
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

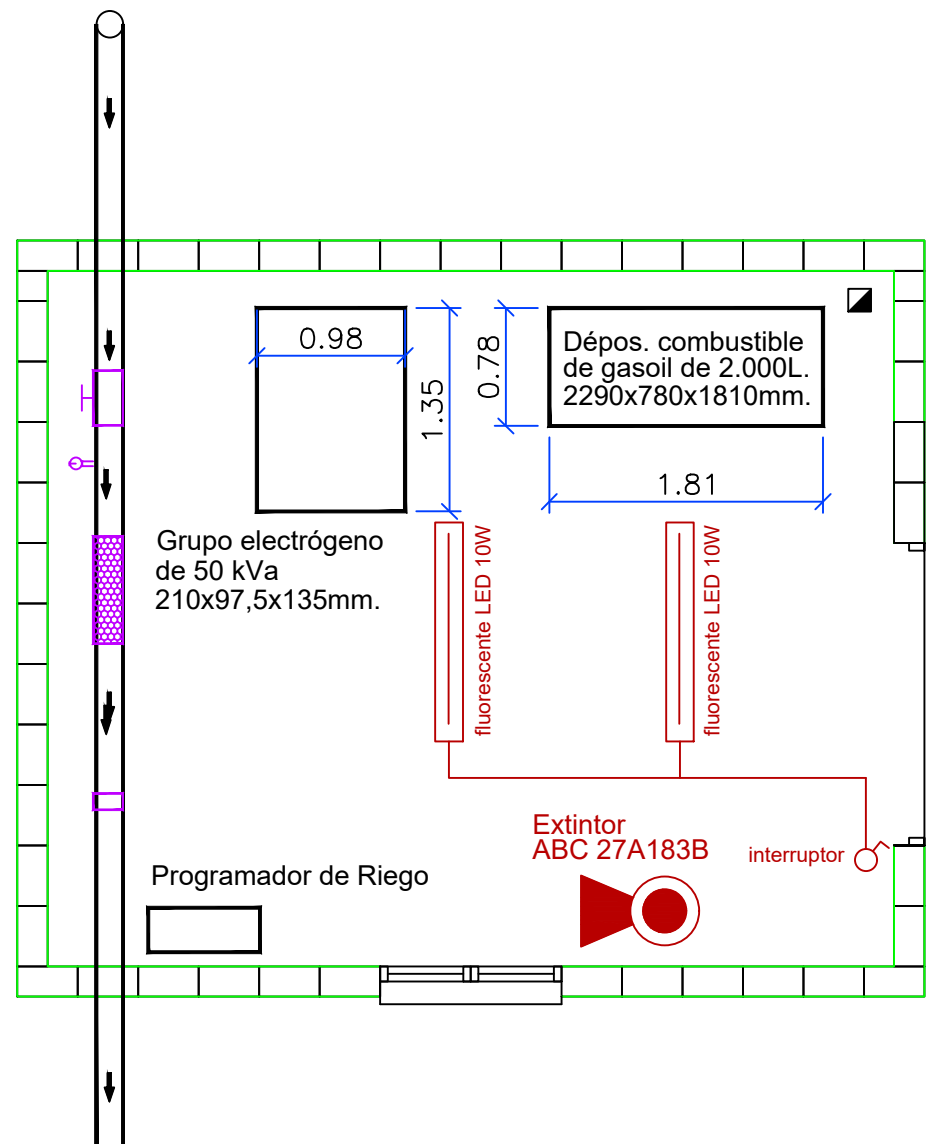
ESTRUCTURA DE CASETA DE RIEGO	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO: V. Manuel del Barrio Calleja
	FECHA: Diciembre - 2022
	FIRMA

LEYENDA:

-  Electro bomba
-  Tubería de impulsión
-  Elementos de control
-  Elementos interiores
-  Tubería de acero galvanizado
-  Caña del Aspersor
-  Conexión a red de tuberías



DISTRIBUCIÓN INTERIOR
escala 1/50



SECCIÓN TRANSVERSAL A-A
escala 1/50

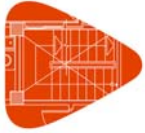
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN A REGADÍO PARA UNA SUPERFICIE DE 14Ha. CON DISEÑO DE COBERTURA EN ESGUEVILLAS DE ESGUEVA (VALLADOLID)	
TÍTULO DEL PROYECTO _____	
PROMOTOR QUINIDIO FERNÁNDEZ GALLARDO	ESCALA 1/50
N° PLANO 11	
EQUIPAMIENTO DE CASETA DE RIEGO	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL ALUMNO: V. Manuel del Barrio Calleja FECHA: Diciembre - 2022
FIRMA 	
TÍTULO DEL PLANO _____	

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES

Este documento ha sido redactado por el programa Arquímedes del software de ingeniería CYPE Ingenieros® y ha sido incluido en el trabajo para conformar el proyecto con los cuatro documentos básicos.

Producido por una versión educativa de CYPE

Pliego de condiciones



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.....	7
1.1. Disposiciones Generales.....	7
1.1.1. Disposiciones de carácter general.....	7
1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones.....	7
1.1.1.2. Contrato de obra.....	7
1.1.1.3. Documentación del contrato de obra.....	7
1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico.....	7
1.1.1.5. Reglamentación urbanística.....	7
1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra.....	8
1.1.1.7. Jurisdicción competente.....	8
1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista.....	8
1.1.1.9. Accidentes de trabajo.....	8
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros.....	8
1.1.1.11. Anuncios y carteles.....	9
1.1.1.12. Copia de documentos.....	9
1.1.1.13. Suministro de materiales.....	9
1.1.1.14. Hallazgos.....	9
1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra.....	9
1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra.....	10
1.1.1.17. Omisiones: Buena fe.....	10
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	10
1.1.2.1. Accesos y vallados.....	10
1.1.2.2. Replanteo.....	10
1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.....	10
1.1.2.4. Orden de los trabajos.....	11
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas.....	11
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	11
1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	11
1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor.....	12
1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	12
1.1.2.10. Trabajos defectuosos.....	12
1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos.....	12
1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos.....	13
1.1.2.13. Presentación de muestras.....	13
1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.....	13
1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	13
1.1.2.16. Limpieza de las obras.....	13
1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas.....	13
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	14
1.1.3.1. Consideraciones de carácter general.....	14
1.1.3.2. Recepción provisional.....	14
1.1.3.3. Documentación final de la obra.....	14
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.....	15
1.1.3.5. Plazo de garantía.....	15



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	15
1.1.3.7. Recepción definitiva.....	15
1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía.....	15
1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	15
1.2. Disposiciones Facultativas.....	16
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.....	16
1.2.1.1. El promotor.....	16
1.2.1.2. El proyectista.....	16
1.2.1.3. El constructor o contratista.....	16
1.2.1.4. El director de obra.....	16
1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra.....	17
1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	17
1.2.1.7. Los suministradores de productos.....	17
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra.....	17
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud.....	17
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos.....	17
1.2.5. La dirección facultativa.....	17
1.2.6. Visitas facultativas.....	17
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes.....	18
1.2.7.1. El promotor.....	18
1.2.7.2. El proyectista.....	18
1.2.7.3. El constructor o contratista.....	19
1.2.7.4. La dirección facultativa.....	21
1.2.7.5. El director de obra.....	21
1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra.....	22
1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	23
1.2.7.8. Los suministradores de productos.....	24
1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios.....	24
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	24
1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios.....	24
1.3. Disposiciones Económicas.....	24
1.3.1. Definición.....	24
1.3.2. Contrato de obra.....	25
1.3.3. Criterio General.....	25
1.3.4. Fianzas.....	25
1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	25
1.3.4.2. Devolución de las fianzas.....	25
1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	25
1.3.5. De los precios.....	26
1.3.5.1. Precio básico.....	26
1.3.5.2. Precio unitario.....	26
1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	27
1.3.5.4. Precios contradictorios.....	27
1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios.....	27
1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	27
1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados.....	27
1.3.5.8. Acopio de materiales.....	27



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Producido por una versión educativa de CYPE

1.3.6. Obras por administración.....	28
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos.....	28
1.3.7.1. <i>Forma y plazos de abono de las obras</i>	28
1.3.7.2. <i>Relaciones valoradas y certificaciones</i>	28
1.3.7.3. <i>Mejora de obras libremente ejecutadas</i>	29
1.3.7.4. <i>Abono de trabajos presupuestados con partida alzada</i>	29
1.3.7.5. <i>Abono de trabajos especiales no contratados</i>	29
1.3.7.6. <i>Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía</i>	29
1.3.8. Indemnizaciones Mutuas.....	29
1.3.8.1. <i>Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras</i>	29
1.3.8.2. <i>Demora de los pagos por parte del promotor</i>	29
1.3.9. Varios.....	29
1.3.9.1. <i>Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra</i>	29
1.3.9.2. <i>Unidades de obra defectuosas</i>	30
1.3.9.3. <i>Seguro de las obras</i>	30
1.3.9.4. <i>Conservación de la obra</i>	30
1.3.9.5. <i>Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor</i>	30
1.3.9.6. <i>Pago de arbitrios</i>	30
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía.....	30
1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra.....	30
1.3.12. Liquidación económica de las obras.....	31
1.3.13. Liquidación final de la obra.....	31
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	32
2.1. Prescripciones sobre los materiales.....	32
2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE).....	32
2.1.2. Hormigones.....	33
2.1.2.1. <i>Hormigón estructural</i>	33
2.1.3. Aceros para hormigón armado.....	35
2.1.3.1. <i>Aceros corrugados</i>	35
2.1.4. Aceros para estructuras metálicas.....	37
2.1.4.1. <i>Aceros en perfiles laminados</i>	37
2.1.5. Conglomerantes.....	38
2.1.5.1. <i>Cemento</i>	38
2.1.6. Prefabricados de cemento.....	39
2.1.6.1. <i>Bloques de hormigón</i>	39
2.1.7. Aislantes e impermeabilizantes.....	40
2.1.7.1. <i>Placas asfálticas</i>	40
2.1.8. Carpintería y cerrajería.....	40
2.1.8.1. <i>Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones</i>	40
2.1.9. Instalaciones.....	41
2.1.9.1. <i>Tubos de polietileno</i>	41
2.1.9.2. <i>Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)</i>	42
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	43
2.2.1. Acondicionamiento del terreno.....	46
2.2.2. Cimentaciones.....	54
2.2.3. Estructuras.....	57



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2.2.4. Fachadas y particiones.....	59
2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	62
2.2.6. Instalaciones.....	62
2.2.7. Cubiertas.....	68
2.2.8. Señalización y equipamiento.....	69
2.2.9. Urbanización interior de la parcela.....	70
2.2.10. Seguridad y salud.....	74
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	75
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	76



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 justificarán técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

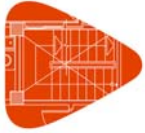
Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir 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 en las obras.
- 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 a 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14. Hallazgos

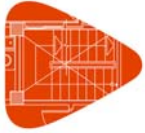
El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá cumplir, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 las mismas 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.

1.1.17. 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 la 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.

1.2. 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.

1.2.1. 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 periodos 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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 terminarlas 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 de 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 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 a 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 establecido 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.

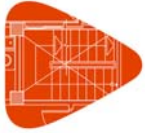
Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 registrarán 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

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.

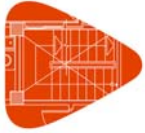
1.2.5. La dirección facultativa

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 27/1997. 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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.

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.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 interrupción 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.

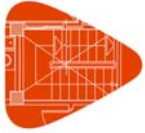
Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

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.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

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).



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.2.7.4. La dirección facultativa

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

1.2.7.5. 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, conlleven 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 anejará 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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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.

2.7.6. 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:

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.

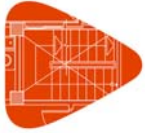
Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas 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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 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 acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.7. 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.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán



Proyecto:
Situación:
Promotor:

encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

1.2.7.8. 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.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

1.2.7.9. 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 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.

1.3. 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 siguientes 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

- 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 vistas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

En caso de 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 precios 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 en obra 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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.

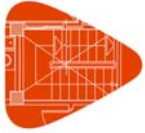
1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada 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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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.

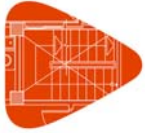
Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.3.12. Liquidación económica de las obras

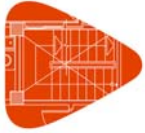
Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

"Reglamento (UE) N° 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

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.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 el Código Estructural.
 - 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 final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

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 segregación 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 .



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

- 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 final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

- 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 el Código Estructural, 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 el Código Estructural.
 - 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.

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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:

- Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:
 - Identificación del suministrador.
 - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Nombre de la fábrica.
 - Identificación del peticionario.
 - Fecha de entrega.
 - Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
 - Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
 - Designación de los tipos de aceros suministrados.
 - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
 - Identificación del lugar de suministro.
- 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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. Conglomerantes

2.1.5.1. Cemento

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

- El cemento se suministra a granel o envasado.
- El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.
- El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.
- El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.
- Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

2.1.5.1.2. 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.
 - A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:
 - 1. Número de referencia del pedido.
 - 2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
 - 3. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
 - 4. Designación normalizada del cemento suministrado.
 - 5. Cantidad que se suministra.
 - 6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
 - 7. Fecha de suministro.
 - 8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.
- En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.
- Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.
- Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.
- Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.
- El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:
 - Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
 - Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
 - Las clases de exposición ambiental.
- Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.
- Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.
- En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.
- Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.
- Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

1.6. Prefabricados de cemento

1.6.1. Bloques de hormigón

1.6.1.1. Condiciones de suministro

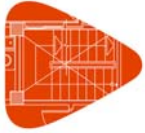
- Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad 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.

2.1.6.1.2. 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.

2.1.6.1.3. 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

- Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

2.1.6.1.4. 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.

2.1.7. Aislantes e impermeabilizantes

2.1.7.1. Placas asfálticas

2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

- Las placas se deben suministrar en un embalaje especialmente estudiado para asegurar unas condiciones óptimas de almacenamiento.
- Los palets se deben proteger con una funda de plástico.

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

El almacenamiento se realizará en unas condiciones que preserven al producto de la humedad y de un calor excesivo.

Es conveniente almacenarlas en posición vertical, apoyándolas contra una pared o algún otro soporte.

- En el caso de que los palets estén cubiertos por una película de plástico transparente, se debe evitar su almacenamiento prolongado al sol.
- No se almacenarán los palets a más de dos alturas.
- El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.
- Las placas pueden elevarse atando bloques de placas con un simple cruce de cuerda resistente, siendo aconsejable proteger los puntos de contacto de la cuerda con las placas.

2.1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.8. Carpintería y cerrajería

2.1.8.1. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

2.1.8.1.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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.
 - 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.

2.1.8.1.3. 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.

1.9. Instalaciones

1.9.1. Tubos de polietileno

1.9.1.1. 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.
- 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.

2.1.9.1.2. 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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

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.

2.1.9.1.3. 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.

2.1.9.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.9.2.1. 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.

2.1.9.2.2. 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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

- 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.

2.1.9.2.3. 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.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere 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.

Así como 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 $X \text{ m}^2$.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

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 común.

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.

Producido por una versión educativa de CYPE

2.2.1. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL005: Desbroce y limpieza del terreno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 ADE010: Excavación de zanjas y pozos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, 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.

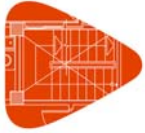
CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

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 inalterables. 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 ADE010b: Excavación de zanjas y pozos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 ADE010c: Excavación de zanjas y pozos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ADE010d: Excavación de zanjas y pozos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena densa, con medios mecánicos, y carga a camión.

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. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

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 ADE010e: Excavación de zanjas y pozos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena suelta, con medios mecánicos, y carga a camión.

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

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. 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. 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 ADE010f: Excavación de zanjas y pozos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena densa, con medios mecánicos, y carga a camión.

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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

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. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramentemente 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 inalterables. 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.

2.2.2. Cimentaciones

Unidad de obra CAV010: Viga entre zapatas.

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/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

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.

Unidad de obra CAV010b: Viga entre zapatas.

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/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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.

Unidad de obra CHH020: Hormigón en masa.

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.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de muro de contención H<3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

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

Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

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.

2.3. Estructuras

Unidad de obra EAV010: Acero en vigas.

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 vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

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.
- Código Estructural.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

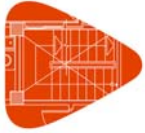
CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 viga. 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, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAV010b: Acero en vigas.

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 vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IBE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 30m.

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.
- Código Estructural.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 viga. 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, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

2.4. Fachadas y particiones

Unidad de obra FEF020: Muro de carga de fábrica de bloque de hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confectionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. 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 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 FEF020b: Muro de carga de fábrica de bloque de hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. 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 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 2 m².



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

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 FEF020c: Muro de carga de fábrica de bloque de hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confectionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. 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 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 2 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LGA020: Puerta corredera para garaje, de acero galvanizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 250x200 cm, con apertura manual.

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.

2.6. Instalaciones

Unidad de obra IEPO21: Toma de tierra con pica.

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexión 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IER010: Grupo electrógeno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grupo electrógeno fijo insonorizado sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 49,6 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas; motor diesel refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexión y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

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

Montaje, fijación y nivelación. Conexión y puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará perfectamente nivelado y protegido del posible acceso de personal no autorizado.

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra IEF001: Módulo solar fotovoltaico.

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) 450 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 34,74 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 12,96 A, tensión en circuito abierto (Voc) 42,22 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,67 A, eficiencia 20,8%, 120 células de 182x182 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 1909x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 23,92 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación. Conexionado 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 IFC090: Contador de agua.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red 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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Unidad de obra IFW010: Válvula de corte.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1/2".

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. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

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 IFW020: Filtro retenedor de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Filtro retenedor de residuos de hierro fundido, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1,5 mm de diámetro, con bridas de 8", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 200°C.

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.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Unidad de obra IFO010: Dispositivo de control de presión para red de rociadores.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Manómetro con baño de glicerina, para montaje roscado, escala de presión de 0 a 10 bar, para control de red de rociadores. Incluso accesorios y piezas especiales para conexión a la red de distribución de agua. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: UNE-EN 12845. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimiento.

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 se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Conexión a la red de distribución de agua.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unidad de control será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

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 IHE010: Tubería de polietileno (PE).

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 formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.

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 se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

Proyecto de una versión educativa de CYPE



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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
- 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

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 no incluye la excavación ni el relleno de la zanja.

Unidad de obra IHV110: Tubería de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U).

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 formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 125 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,8 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.

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 se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. 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
- 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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja.

Unidad de obra IHV110b: Tubería de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U).

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 formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 140 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.

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 se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. 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
- 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

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 no incluye la excavación ni el relleno de la zanja.

2.2.7. Cubiertas

Unidad de obra QTX025: Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes, de acero

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema Onducober "ONDULINE", sobre soporte discontinuo metálico, compuesto por placas asfálticas Onducober 95 (10 ondas) "ONDULINE", de perfil ondulado y color negro, fijadas al soporte mediante tornillos autorroscantes "ONDULINE". Incluso remates.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-QTF. Cubiertas: Tejados de fibrocemento.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 superficie de la base resistente es uniforme y plana y está limpia.

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

Limpieza de la superficie soporte. Fijación de las placas asfálticas. Resolución de puntos singulares.

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

No se recibirán ni apoyarán sobre la cubierta elementos que pudieran dañarla o dificultar su desagüe.

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.

2.8. Señalización y equipamiento

Unidad de obra SIR010: Elemento de señalización.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de poliestireno para señalización de vivienda, de 300x75 mm, con las letras o números grabados en latón.

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.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Estará correctamente fijado y será visible.

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.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

2.2.9. Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UAA012: Arqueta prefabricada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores méfiticos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

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. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Conexionado de los colectores a la arqueta. 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 UAB010: Sistema de elevación con electrobomba sumergible.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 37 kW, para una altura máxima de inmersión de 60 m, temperatura máxima del líquido conducido 40°C, tamaño máximo de paso de sólidos 6 mm, con cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa del motor de hierro fundido GG25, eje del motor de acero inoxidable AISI 420, cierre mecánico de carburo de silicio/silicio, motor asincrónico de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico, kit de descenso y anclaje automático; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. Se protegerá frente a obturaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra URE020: Aspensor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aspensor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución.

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Instalación en el terreno y conexión hidráulica a la tubería de abastecimiento y distribución. Limpieza hidráulica de la unidad. Ajuste del caudal de agua. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una adecuada conexión a la red.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad y funcionamiento.

Normativa de aplicación: NTE-IFR. Instalaciones de fontanería: Riego

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 URM010: Electroválvula.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a las redes será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra URM030: Programador.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por transformador 230/24 V interno, con capacidad para poner en funcionamiento varias electroválvulas simultáneamente y colocación mural en interior. Incluso programación. Totalmente montado y conexionado.

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Instalación en la superficie de la pared. Conexionado eléctrico con las electroválvulas. Conexionado eléctrico con el transformador. Programación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento soporte será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra URM040: Línea eléctrica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada y conexionada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..
- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

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 de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UVT010: Vallado de parcela, de malla de simple torsión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

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.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

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, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

Unidad de obra UVT010b: Vallado de parcela, de malla de simple torsión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

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.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

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, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

2.2.10. Seguridad y salud

Unidad de obra YMM010: Botiquín de urgencia.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.3. 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

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

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.

QT INCLINADAS

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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 las mismas.

2.4. 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 N°4: MEDICIONES

Este documento ha sido redactado por el programa Arquímedes del software de ingeniería CYPE Ingenieros® y ha sido incluido en el trabajo para conformar el proyecto con los cuatro documentos básicos.

PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 Acondicionamiento del terreno

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	<p>M². Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>							
	Caseta de riego		5,000	6,000		30,000		
						30,000	1,32	39,60
3.2	<p>M³. Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>							
			2	5,000	0,500	0,500	2,500	
						2,500	18,89	47,23
3.3	<p>M³. Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>							
			2	6,000	0,500	0,500	3,000	
						3,000	18,89	56,67

Suma y sigue ... 143,50

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 Acondicionamiento del terreno

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.4	<p>M³. Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: 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.</p>	1	6,000	5,000	0,250	7,500		
						7,500	18,89	141,68
3.5	<p>M³. Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena suelta, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: 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.</p>	991,760	0,250	1,300		322,322		
						322,322	15,23	4.908,96
3.6	<p>M³. Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena densa, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: 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.</p>	7.308,...	0,200	1,000		1.461,600		
						1.461,600	16,24	23.736,38

Suma y sigue ... 28.930,52

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 Acondicionamiento del terreno

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.7	<p>M³. Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena densa, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>							
			729,450	0,300	1,300	284,486		
						284,486	16,24	4.620,05

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 Cimentaciones

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	<p>M³. Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</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>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>	2	6,000	0,500	0,500	3,000		
						3,000	200,01	600,03
4.2	<p>M³. Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</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>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>	2	5,000	0,500	0,500	2,500		
						2,500	200,01	500,03
4.3	<p>M³. Hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de muro de contención H<3 m.</p> <p>Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, 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>		6,000	5,000	0,250	7,500		
						7,500	88,78	665,85

Total presupuesto parcial nº 4 ... 1.765,91

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 Estructuras

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	<p>Kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. 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>					191,750		
		191,75				191,750		
						191,750	2,26	433,36
5.2	<p>Kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. 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>					57,720		
		57,72				57,720		
						57,720	2,26	130,45

Total presupuesto parcial nº 5 ... 563,81

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 Fachadas y particiones

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
6.1	<p>M². Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.</p> <p>Incluye: 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>	2	5,000			2,300	23,000		
						23,000	45,46	1.045,58	
6.2	<p>M². Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.</p> <p>Incluye: 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>	1	6,000			2,600	15,600		
						15,600	45,46	709,18	
6.3	<p>M². Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.</p> <p>Incluye: 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>		6,000			2,000	12,000		
						12,000	45,46	545,52	

Total presupuesto parcial nº 6 ... 2.300,28

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 Instalaciones

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.1	<p>M. Tubería formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	7.308,...				7.308,000		
						7.308,000	9,66	70.595,28
9.2	<p>M. Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 140 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	729,450				729,450		
						729,450	24,05	17.543,27
9.3	<p>M. Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 125 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,8 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	991,760				991,760		
						991,760	19,72	19.557,51
9.4	<p>Ud. Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 450 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 34,74 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 12,96 A, tensión en circuito abierto (Voc) 42,22 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,67 A, eficiencia 20,8%, 120 células de 182x182 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 1909x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 23,92 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	187				187,000		
						187,000	211,94	39.632,78

Suma y sigue ... 147.328,84

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 Instalaciones

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.5	<p>Ud. Grupo electrógeno fijo insonorizado, trifásico, diesel, de 49,6 kVA de potencia, con cuadro de conmutación de accionamiento manual e interruptor automático magnetotérmico. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha. 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.</p>					1,000	14.314,81	14.314,81
9.6	<p>Ud. Filtro retenedor de residuos de hierro fundido, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1,5 mm de diámetro, con bridas de 8", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 200°C. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.</p>					1,000	490,28	490,28
9.7	<p>Ud. Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. 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.</p>					1,000	48,01	48,01
9.8	<p>Ud. Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1/2". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.</p>					1,000	11,88	11,88
9.9	<p>Ud. Manómetro con baño de glicerina, para montaje roscado, escala de presión de 0 a 10 bar. Incluye: Conexión a la red de distribución de agua. 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.</p>					1,000	43,35	43,35
9.10	<p>Ud. Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.</p>					3,000	169,80	509,40

Total presupuesto parcial nº 9 ... 162.746,57

PRESUPUESTO PARCIAL N° 11 Cubiertas

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.1	M². Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente del 10%.							
		1	6,400		5,600	35,840		
						35,840	26,88	963,38

Total presupuesto parcial nº 11 ... 963,38

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 14 Urbanización interior de la parcela

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.1	<p>M. Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>		5,000	4,000		20,000		
						20,000	20,48	409,60
14.2	<p>M. Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>		37,800	11,440		432,432		
						432,432	20,48	8.856,21
14.3	<p>Ud. Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Conexionado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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>		5			5,000		
						5,000	78,07	390,35
14.4	<p>Ud. Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro.</p> <p>Incluye: Instalación en el terreno y conexión hidráulica a la tubería de abastecimiento y distribución. Limpieza hidráulica de la unidad. Ajuste del caudal de agua.</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>					446,000		
							21,18	9.446,28
14.5	<p>Ud. Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.</p> <p>Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación.</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>					10,000		
							103,48	1.034,80

Suma y sigue ... 20.137,24

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 14 Urbanización interior de la parcela

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.6	<p>M. Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					745,500	7,82	5.829,81
14.7	<p>Ud. Programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por transformador 230/24 V interno.</p> <p>Incluye: Instalación en la superficie de la pared. Conexionado eléctrico con las electroválvulas. Conexionado eléctrico con el transformador. Programación.</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>					1,000	176,18	176,18
14.8	<p>Ud. Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 37 kW, para una altura máxima de inmersión de 60 m, temperatura máxima del líquido conducido 40°C, tamaño máximo de paso de sólidos 6 mm, con cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa del motor de hierro fundido GG25, eje del motor de acero inoxidable AISI 420, cierre mecánico de carburo de silicio/silicio, motor asíncrono de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico, kit de descenso y anclaje automático; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios.</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>					1,000	2.021,63	2.021,63

Total presupuesto parcial nº 14 ... 28.164,86

DOCUMENTO N°5: PRESUPUESTO

Este documento ha sido redactado por el programa Arquímedes del software de ingeniería CYPE Ingenieros® y ha sido incluido en el trabajo para conformar el proyecto con los cinco documentos básicos.

Presupuesto.

- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº1. En Letra.
- Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial 1ª electricista.	18,780	35,148 h	660,99
2	Oficial 1ª calefactor.	18,780	0,388 h	7,29
3	Oficial 1ª fontanero.	18,780	895,220 h	16.788,27
4	Oficial 1ª instalador de captadores solares.	18,780	72,930 h	1.368,84
5	Oficial 1ª montador.	18,780	43,433 h	814,38
6	Oficial 1ª construcción.	18,270	11,756 h	214,68
7	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	18,270	24,389 h	445,79
8	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,270	39,890 h	726,21
9	Oficial 1ª ferrallista.	19,040	1,161 h	22,11
10	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,040	1,579 h	30,07
11	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,040	4,989 h	94,80
12	Ayudante montador.	17,920	43,433 h	778,18
13	Ayudante construcción de obra civil.	17,920	87,620 h	1.574,32
14	Ayudante ferrallista.	18,660	1,161 h	21,67
15	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,660	6,322 h	117,96
16	Ayudante montador de estructura metálica.	18,660	2,744 h	52,39
17	Ayudante electricista.	17,880	29,555 h	527,27
18	Ayudante fontanero.	17,880	895,220 h	16.030,63
19	Ayudante instalador de captadores solares.	17,880	72,930 h	1.303,39
20	Peón ordinario construcción.	17,630	331,299 h	5.846,04
21	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	17,630	32,232 h	568,24
			Importe total:	47.993,52
	Esguevillas de Esgueva a 23 de julio de 2022		Conforme:	
	Alumno en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		Promotor	
			Contratista	
	V. Manuel del Barrio Calleja			

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,420	61,877 m ³	767,87
2	Arena de cantera, para mortero preparado en obra.	18,600	1,214 t	22,77
3	Bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1150 kg/m ³ . Según UNE-EN 771-3.	1,700	613,677 Ud	1.043,37
4	Medio bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 20x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1150 kg/m ³ . Según UNE-EN 771-3.	1,150	26,059 Ud	29,85
5	Bloque de esquina CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1150 kg/m ³ . Según UNE-EN 771-3.	2,030	27,122 Ud	55,15
6	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,650	330,000 kg	544,50
7	Separador homologado para cimentaciones.	0,150	55,000 Ud	8,25
8	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,490	249,470 kg	371,71
9	Agua.	1,540	0,202 m ³	0,51
10	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,100	228,864 kg	22,77
11	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,540	2,640 kg	4,07
12	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	70,430	5,775 m ³	406,73
13	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	63,690	15,526 m ³	990,98
14	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	38,450	5,000 Ud	192,25
15	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	13,120	5,000 Ud	65,60
16	Rastrel de cumbrera de 42x27 mm de sección, de madera de pino pinaster (Pinus pinaster), tratada en autoclave, con clase de uso 2, según UNE-EN 335, acabado cepillado, con humedad inferior al 20%. Incluso elementos de fijación sobre entramado estructural.	0,520	7,168 m	3,58
17	Placa asfáltica Onducober 95 (10 ondas) "ONDULINE", de perfil ondulado y color negro, a base de fibras minerales y vegetales saturadas con una emulsión bituminosa a altas temperaturas, según UNE-EN 534.	8,350	41,216 m ²	344,06
18	Remate lateral Onducober "ONDULINE", de chapa de acero, de 10 cm de altura, 7 cm de anchura y 2 m de longitud, para cubierta de placas asfálticas.	7,100	1,792 m	12,90
19	Caballote asfáltico Onducober "ONDULINE", con alas adaptables a cualquier ángulo, color negro, a base de fibras minerales y vegetales saturadas con una emulsión bituminosa a altas temperaturas, de 50 cm de anchura y 100 cm de longitud, con alas adaptables a cualquier ángulo, para cubierta de placas asfálticas.	7,880	7,168 m	56,63

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
20	Tornillo autorroscante "ONDULINE", para la fijación sobre soporte metálico.	0,110	215,040 Ud	23,65
21	Perfil de espuma de polietileno Tapaondas "ONDULINE", con el mismo perfil de la onda, de 4 cm de altura y 84 cm de longitud, para el sellado de placas asfálticas sin obstaculizar la ventilación en el apoyo de las placas en aleros y cumbreras de cubiertas inclinadas.	3,790	14,336 m	54,48
22	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	0,940	745,500 m	700,77
23	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1 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.	0,490	2.236,500 m	1.095,89
24	Grupo electrógeno fijo insonorizado sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 49,6 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diesel de 1500 r.p.m. refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación con contactores de accionamiento manual calibrados a 125 A; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P) calibrado a 80 A.	13.613,410	1,000 Ud	13.613,41
25	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 450 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 34,74 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 12,96 A, tensión en circuito abierto (Voc) 42,22 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,67 A, eficiencia 20,8%, 120 células de 182x182 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 1909x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m ² , resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m ² , peso 23,92 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores.	187,450	187,000 Ud	35.053,15
26	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	79,450	3,000 Ud	238,35
27	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	49,390	3,000 Ud	148,17
28	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,070	3,000 Ud	3,21
29	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	3,760	0,999 Ud	3,75
30	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	3,020	0,750 m	2,28
31	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	19,320	3,000 Ud	57,96

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
32	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,590	149,100 Ud	238,56
33	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,230	3,000 Ud	3,69
34	Accesorios para instalación de bomba sumergible portátil, para achique de aguas, instalada en arqueta enterrada y conexión a la red de evacuación.	24,100	1,000 Ud	24,10
35	Conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC para presión de 6 atm, de 40 mm de diámetro, con extremo abocardado, según UNE-EN 1452.	1,940	2,000 m	3,88
36	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC para presión de 6 atm, de 40 mm de diámetro.	0,580	2,000 Ud	1,16
37	Conexión a la red eléctrica de bomba sumergible portátil, para achique de aguas, instalada en arqueta enterrada.	5,370	1,000 Ud	5,37
38	Regulador de nivel para aguas limpias, con cable de 3 m.	20,830	1,000 Ud	20,83
39	Kit de descenso y anclaje automático para electrobomba sumergible, de hierro fundido.	270,060	1,000 Ud	270,06
40	Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 1,1 kW, para una altura máxima de inmersión de 20 m, temperatura máxima del líquido conducido 40°C, tamaño máximo de paso de sólidos 6 mm, con cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa del motor de hierro fundido GG25, eje del motor de acero inoxidable AISI 420, cierre mecánico de carburo de silicio/silicio, motor asíncrono de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico.	1.436,150	1,000 Ud	1.436,15
41	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	36,170	1,000 Ud	36,17
42	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1/2".	6,250	1,000 Ud	6,25
43	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/2".	21,440	1,000 Ud	21,44
44	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,010	7.308,000 m	43.921,08
45	Collarín de toma de PP con dos tornillos, para tubo de 25 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1/2" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,640	446,000 Ud	731,44
46	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 125 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,8 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 5% en concepto de accesorios y piezas especiales.	14,520	991,760 m	14.400,36

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
47	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 140 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 5% en concepto de accesorios y piezas especiales.	18,640	729,450 m	13.596,95
48	Válvula de retención, con rosca GAS de 1 1/2".	95,260	1,000 Ud	95,26
49	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,500	2,000 Ud	3,00
50	Filtro retenedor de residuos de hierro fundido, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1,5 mm de diámetro, con bridas de 8", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 200°C.	449,180	1,000 Ud	449,18
51	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,240	1,000 Ud	2,24
52	Manómetro con baño de glicerina, para montaje roscado, escala de presión de 0 a 10 bar.	37,670	1,000 Ud	37,67
53	Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro, intervalo de presiones recomendado de 2 a 5 bar.	11,100	446,000 Ud	4.950,60
54	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal.	28,800	10,000 Ud	288,00
55	Programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por transformador 230/24 V interno, con capacidad para poner en funcionamiento varias electroválvulas simultáneamente y colocación mural en interior.	134,780	1,000 Ud	134,78
56	Arqueta de plástico, con tapa y sin fondo, de 30x30x30 cm, para alojamiento de válvulas en sistemas de riego.	60,040	10,000 Ud	600,40
57	Tubería de longitud regulable con dos codos articulados en sus extremos, de 1/2" de diámetro.	2,800	446,000 Ud	1.248,80
58	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,060	452,432 Ud	479,58
59	Malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado.	1,890	1.085,837 m²	2.054,04
60	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	16,490	90,486 Ud	1.493,03
61	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	11,950	99,535 Ud	1.189,90
62	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	12,690	27,146 Ud	343,85
63	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	15,340	18,097 Ud	275,98
			Importe total:	144.302,42
	Esguevillas de Esgueva a 23 de julio de 2022		Conforme:	
	Alumno en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Promotor	Contratista	

Cuadro de materiales

V. Manuel del Barrio Calleja

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	46,090	0,720 h	33,30
2	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,830	627,845 h	26.267,28
3	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	45,570	0,746 h	37,28
4	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,980	51,440 h	201,29
5	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,570	6,710 h	74,55
6	Hormigonera.	1,910	0,557 h	1,01
7	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,480	4,989 h	17,46
			Importe total:	26.632,17
	Esguevillas de Esgueva a 23 de julio de 2022		Conforme:	
	Alumno en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Promotor	Contratista	
	V. Manuel del Barrio Calleja			

Cuadro de precios auxiliares

Esguevillas de Esgueva a 23 de julio
de 2022
Alumno en Ingeniería Agrícola y del
Medio Rural

Conforme:
Promotor
Contratista

V. Manuel del Barrio Calleja

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 Acondicionamiento del terreno				
3.1	ADL005	m ²	<p>Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	
	mq01pan010a	0,024 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	46,090
	mo113	0,008 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,250
		3,000 %	Costes indirectos	1,280
			Precio total por m²	1,32
Son un Euro con treinta y dos céntimos				
3.2	ADE010	m ³	<p>Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	
	mq01ret020b	0,338 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 7...	41,830
	mo113	0,218 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,980
		3,000 %	Costes indirectos	18,340
			Precio total por m³	18,89
Son dieciocho Euros con ochenta y nueve céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.3	ADE010b	m ³	<p>Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: 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.</p>	
	mq01ret020b	0,338 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 7...	41,830
	mo113	0,218 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,980
		3,000 %	Costes indirectos	18,340
			Precio total por m³	18,89
			Son dieciocho Euros con ochenta y nueve céntimos	

3.4	ADE010c	m ³	<p>Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: 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.</p>	
	mq01ret020b	0,338 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 7...	41,830
	mo113	0,218 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,980
		3,000 %	Costes indirectos	18,340
			Precio total por m³	18,89
			Son dieciocho Euros con ochenta y nueve céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total		
3.5	ADE010e	m ³	<p>Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena suelta, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: 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.</p>			
		mq01ret020b	0,282 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 7...	41,830	11,80
		mo113	0,153 h	Peón ordinario construcción.	17,630	2,70
		%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,500	0,29
			3,000 %	Costes indirectos	14,790	0,44
			Precio total por m³			15,23
			Son quince Euros con veintitres céntimos			

3.6	ADE010d	m ³	<p>Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena densa, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: 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.</p>			
		mq01ret020b	0,305 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 7...	41,830	12,76
		mo113	0,153 h	Peón ordinario construcción.	17,630	2,70
		%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,460	0,31
			3,000 %	Costes indirectos	15,770	0,47
			Precio total por m³			16,24
			Son dieciseis Euros con veinticuatro céntimos			

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.7	ADE010f	m ³	<p>Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena densa, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: 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.</p>	
	mq01ret020b	0,305 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 7...	41,830
	mo113	0,153 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,460
		3,000 %	Costes indirectos	15,770
			Precio total por m³	16,24
			Son dieciseis Euros con veinticuatro céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

4 Cimentaciones

4.1 CAV010		m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. 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. 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.		
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador homologado para cimentacio...	0,150	1,50
	mt07aco010c	60,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial co...	1,650	99,00
	mt08var050	0,480 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 ...	1,540	0,74
	mt10haf010...	1,050 m ³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado e...	70,430	73,95
	mo043	0,211 h	Oficial 1ª ferrallista.	19,040	4,02
	mo090	0,211 h	Ayudante ferrallista.	18,660	3,94
	mo045	0,077 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de p...	19,040	1,47
	mo092	0,308 h	Ayudante estructurista, en trabajos de p...	18,660	5,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	190,370	3,81
		3,000 %	Costes indirectos	194,180	5,83
			Precio total por m³		200,01

Son doscientos Euros con un céntimo

4.2 CAV010b		m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. 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. 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.		
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador homologado para cimentacio...	0,150	1,50
	mt07aco010c	60,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial co...	1,650	99,00
	mt08var050	0,480 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 ...	1,540	0,74
	mt10haf010...	1,050 m ³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado e...	70,430	73,95
	mo043	0,211 h	Oficial 1ª ferrallista.	19,040	4,02
	mo090	0,211 h	Ayudante ferrallista.	18,660	3,94
	mo045	0,077 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de p...	19,040	1,47
	mo092	0,308 h	Ayudante estructurista, en trabajos de p...	18,660	5,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	190,370	3,81
		3,000 %	Costes indirectos	194,180	5,83
			Precio total por m³		200,01

Son doscientos Euros con un céntimo

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.3	CHH020	m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de muro de contención H<3 m. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, 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.	
	mt10hmf010...	1,100 m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en ...	63,690
	mo045	0,154 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de p...	19,040
	mo092	0,617 h	Ayudante estructurista, en trabajos de p...	18,660
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	84,500
		3,000 %	Costes indirectos	86,190
			Precio total por m³	88,78
			Son ochenta y ocho Euros con setenta y ocho céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

5 Estructuras

5.1 EAV010		kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. 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.	
	mt07ala010...	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275J...	1,490
	mq08sol020	0,020 h	Equipo y elementos auxiliares para sold...	3,480
	mo047	0,020 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,040
	mo094	0,011 h	Ayudante montador de estructura metáli...	18,660
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,150
		3,000 %	Costes indirectos	2,190
			Precio total por kg	2,26

Son dos Euros con veintiseis céntimos

5.2 EAV010b		kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. 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.	
	mt07ala010...	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275J...	1,490
	mq08sol020	0,020 h	Equipo y elementos auxiliares para sold...	3,480
	mo047	0,020 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,040
	mo094	0,011 h	Ayudante montador de estructura metáli...	18,660
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,150
		3,000 %	Costes indirectos	2,190
			Precio total por kg	2,26

Son dos Euros con veintiseis céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 Fachadas y particiones				
6.1	FEF020	m ²	<p>Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confectionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento. Incluye: 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>	
	mt03bhp010...	12,128 Ud	Bloque CV de hormigón, split hidrófugo,...	1,700
	mt03bhp011Ai	0,515 Ud	Medio bloque CV de hormigón, split hidr...	1,150
	mt03bhp012Di	0,536 Ud	Bloque de esquina CV de hormigón, spli...	2,030
	mt08aaa010a	0,004 m ³	Agua.	1,540
	mt01arg005a	0,024 t	Arena de cantera, para mortero prepara...	18,600
	mt08cem011a	4,523 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, c...	0,100
	mq06hor010	0,011 h	Hormigonera.	1,910
	mo021	0,482 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de al...	18,270
	mo114	0,637 h	Peón ordinario construcción en trabajos ...	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	43,270
		3,000 %	Costes indirectos	44,140
Precio total por m²				45,46
Son cuarenta y cinco Euros con cuarenta y seis céntimos				
6.2	FEF020b	m ²	<p>Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confectionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento. Incluye: 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>	
	mt03bhp010...	12,128 Ud	Bloque CV de hormigón, split hidrófugo,...	1,700
	mt03bhp011Ai	0,515 Ud	Medio bloque CV de hormigón, split hidr...	1,150
	mt03bhp012Di	0,536 Ud	Bloque de esquina CV de hormigón, spli...	2,030
	mt08aaa010a	0,004 m ³	Agua.	1,540
	mt01arg005a	0,024 t	Arena de cantera, para mortero prepara...	18,600
	mt08cem011a	4,523 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, c...	0,100
	mq06hor010	0,011 h	Hormigonera.	1,910
	mo021	0,482 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de al...	18,270
	mo114	0,637 h	Peón ordinario construcción en trabajos ...	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	43,270
		3,000 %	Costes indirectos	44,140

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
Precio total por m²				45,46
Son cuarenta y cinco Euros con cuarenta y seis céntimos				
6.3	FEF020c	m ²	Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina. Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento. Incluye: 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	
	mt03bhp010...	12,128 Ud	Bloque CV de hormigón, split hidrófugo,...	1,700
	mt03bhp011Ai	0,515 Ud	Medio bloque CV de hormigón, split hidr...	1,150
	mt03bhp012Di	0,536 Ud	Bloque de esquina CV de hormigón, spli...	2,030
	mt08aaa010a	0,004 m ³	Agua.	1,540
	mt01arg005a	0,024 t	Arena de cantera, para mortero prepara...	18,600
	mt08cem011a	4,523 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, c...	0,100
	mq06hor010	0,011 h	Hormigonera.	1,910
	mo021	0,482 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de al...	18,270
	mo114	0,637 h	Peón ordinario construcción en trabajos ...	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	43,270
		3,000 %	Costes indirectos	44,140
Precio total por m²				45,46
Son cuarenta y cinco Euros con cuarenta y seis céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9 Instalaciones				
9.1	IHE010	m	Tubería formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja. Incluye: Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt37tpa020bfg	1,000 m	Tubo de polietileno PE 100, de color ne...	6,010
	mo008	0,087 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,087 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,200
		3,000 %	Costes indirectos	9,380
			Precio total por m	9,66
Son nueve Euros con sesenta y seis céntimos				
9.2	IHV110b	m	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 140 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja. Incluye: Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt37tvq010blb	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastific...	18,640
	mo008	0,116 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,116 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,890
		3,000 %	Costes indirectos	23,350
			Precio total por m	24,05
Son veinticuatro Euros con cinco céntimos				
9.3	IHV110	m	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 125 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,8 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja. Incluye: Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt37tvq010...	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastific...	14,520
	mo008	0,116 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,116 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,770
		3,000 %	Costes indirectos	19,150
			Precio total por m	19,72
Son diecinueve Euros con setenta y dos céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.4	IEF001	Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 450 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 34,74 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 12,96 A, tensión en circuito abierto (Voc) 42,22 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,67 A, eficiencia 20,8%, 120 células de 182x182 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 1909x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 23,92 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	
	mt35sol028ff	1,000 Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de ...	187,450
	mo009	0,390 h	Oficial 1ª instalador de captadores solar...	18,780
	mo108	0,390 h	Ayudante instalador de captadores solar...	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	201,740
		3,000 %	Costes indirectos	205,770
Precio total por Ud				211,94
Son doscientos once Euros con noventa y cuatro céntimos				
9.5	IER010	Ud	Grupo electrógeno fijo insonorizado, trifásico, diesel, de 49,6 kVA de potencia, con cuadro de conmutación de accionamiento manual e interruptor automático magnetotérmico. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha. 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.	
	mt35geg010...	1,000 Ud	Grupo electrógeno fijo insonorizado sob...	13.613,410
	mo003	0,326 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	mo102	0,326 h	Ayudante electricista.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13.625,360
		3,000 %	Costes indirectos	13.897,870
Precio total por Ud				14.314,81
Son catorce mil trescientos catorce Euros con ochenta y un céntimos				
9.6	IFW020	Ud	Filtro retenedor de residuos de hierro fundido, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1,5 mm de diámetro, con bridas de 8", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 200°C. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	
	mt37www060o	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de hierro fu...	449,180
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,500
	mo008	0,436 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,436 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	466,670
		3,000 %	Costes indirectos	476,000
Precio total por Ud				490,28
Son cuatrocientos noventa Euros con veintiocho céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.7	IFC090	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. 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.	
	mt37alb100a	1,000 Ud	Contador de agua fría de lectura directa,...	36,170
	mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de c...	2,240
	mo004	0,388 h	Oficial 1ª calefactor.	18,780
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,700
		3,000 %	Costes indirectos	46,610
			Precio total por Ud	48,01
			Son cuarenta y ocho Euros con un céntimo	
9.8	IFW010	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1/2". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	
	mt37svc010a	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, ...	6,250
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,500
	mo008	0,097 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,097 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,300
		3,000 %	Costes indirectos	11,530
			Precio total por Ud	11,88
			Son once Euros con ochenta y ocho céntimos	
9.9	IFO010	Ud	Manómetro con baño de glicerina, para montaje roscado, escala de presión de 0 a 10 bar. Incluye: Conexión a la red de distribución de agua. 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.	
	mt41upo060a	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina, para ...	37,670
	mo008	0,098 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,098 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	41,260
		3,000 %	Costes indirectos	42,090
			Precio total por Ud	43,35
			Son cuarenta y tres Euros con treinta y cinco céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.10	IEP021	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	
	mt35tte010b	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cob...	19,320
	mt35ttc010b	0,250 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	3,020
	mt35tta040	1,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,070
	mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de ti...	79,450
	mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a ...	49,390
	mt35tta060	0,333 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la...	3,760
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de to...	1,230
	mo003	0,249 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	mo102	0,249 h	Ayudante electricista.	17,880
	mo113	0,001 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	161,620
		3,000 %	Costes indirectos	164,850
Precio total por Ud				169,80
Son ciento sesenta y nueve Euros con ochenta céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11 Cubiertas				
11.1	QTX025	m ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente del 10%.	
	mt13lpo010i	1,150 m ²	Placa asfáltica Onducober 95 (10 ondas...	8,350
	mt13lpo052f	6,000 Ud	Tornillo autorroscante "ONDULINE", par...	0,110
	mt13blw015b	0,200 m	Rastrel de cumbrera de 42x27 mm de s...	0,520
	mt13lpo040g	0,200 m	Caballete asfáltico Onducober "ONDULI...	7,880
	mt13lpo020g	0,050 m	Remate lateral Onducober "ONDULINE"...	7,100
	mt13lpo060a	0,400 m	Perfil de espuma de polietileno Tapaond...	3,790
	mo020	0,328 h	Oficial 1ª construcción.	18,270
	mo113	0,328 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,590
		3,000 %	Costes indirectos	26,100
Precio total por m²				26,88
Son veintiseis Euros con ochenta y ocho céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

14 Urbanización interior de la parcela

14.1	UVT010b	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.	
	mt52vst030e	0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galv...	11,950
	mt52vst030m	0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de ac...	12,690
	mt52vst030u	0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvani...	15,340
	mt52vst030C	0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero gal...	16,490
	mt52vst010jk	2,400 m ²	Malla de simple torsión, de 50 mm de p...	1,890
	mt52vpm055	1,000 Ud	Accesorios para la fijación de la malla d...	1,060
	mt10hmf010...	0,015 m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en ...	63,690
	mo087	0,107 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,920
	mo011	0,096 h	Oficial 1ª montador.	18,780
	mo080	0,096 h	Ayudante montador.	17,920
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	19,300
		3,000 %	Costes indirectos	19,880
Precio total por m				20,48

Son veinte Euros con cuarenta y ocho céntimos

14.2	UVT010	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.	
	mt52vst030e	0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galv...	11,950
	mt52vst030m	0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de ac...	12,690
	mt52vst030u	0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvani...	15,340
	mt52vst030C	0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero gal...	16,490
	mt52vst010jk	2,400 m ²	Malla de simple torsión, de 50 mm de p...	1,890
	mt52vpm055	1,000 Ud	Accesorios para la fijación de la malla d...	1,060
	mt10hmf010...	0,015 m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en ...	63,690
	mo087	0,107 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,920
	mo011	0,096 h	Oficial 1ª montador.	18,780
	mo080	0,096 h	Ayudante montador.	17,920
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	19,300
		3,000 %	Costes indirectos	19,880
Precio total por m				20,48

Son veinte Euros con cuarenta y ocho céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.3	UAA012	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Conexionado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	
	mt10hmf010...	0,098 m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en ...	63,690
	mt11arh010b	1,000 Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabric...	38,450
	mt11arh020b	1,000 Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón...	13,120
	mo041	0,523 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,270
	mo087	0,387 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,920
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	74,310
		3,000 %	Costes indirectos	75,800
			Precio total por Ud	78,07
			Son setenta y ocho Euros con siete céntimos	
14.4	URE020	Ud	Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro. Incluye: Instalación en el terreno y conexión hidráulica a la tubería de abastecimiento y distribución. Limpieza hidráulica de la unidad. Ajuste del caudal de agua. 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.	
	mt48asp010a	1,000 Ud	Aspersor aéreo de giro por impacto, de l...	11,100
	mt37tpj023ba	1,000 Ud	Collarín de toma de PP con dos tornillos...	1,640
	mt48wwg200a	1,000 Ud	Tubería de longitud regulable con dos c...	2,800
	mo008	0,126 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,126 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,160
		3,000 %	Costes indirectos	20,560
			Precio total por Ud	21,18
			Son veintiun Euros con dieciocho céntimos	
14.5	URM010	Ud	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación. 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.	
	mt48ele010a	1,000 Ud	Electroválvula para riego, cuerpo de PV...	28,800
	mt48wwg010a	1,000 Ud	Arqueta de plástico, con tapa y sin fond...	60,040
	mo008	0,210 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,210 h	Ayudante fontanero.	17,880
	mo003	0,105 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	98,500
		3,000 %	Costes indirectos	100,470
			Precio total por Ud	103,48
			Son ciento tres Euros con cuarenta y ocho céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.6	URM040	m	Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt01ara010	0,083 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,420
	mt35aia080aa	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de...	0,940
	mt35cun010a1	3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su te...	0,490
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,590
	mq04dua020b	0,009 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de ca...	10,570
	mq02rop020	0,069 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 ...	3,980
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	45,570
	mo041	0,050 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,270
	mo087	0,050 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,920
	mo003	0,042 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	mo102	0,037 h	Ayudante electricista.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,440
		3,000 %	Costes indirectos	7,590
Precio total por m				7,82

Son siete Euros con ochenta y dos céntimos

14.7	URM030	Ud	Programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por transformador 230/24 V interno. Incluye: Instalación en la superficie de la pared. Conexionado eléctrico con las electroválvulas. Conexionado eléctrico con el transformador. Programación. 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.	
	mt48pro010d	1,000 Ud	Programador electrónico para riego auto...	134,780
	mo003	0,898 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	mo102	0,898 h	Ayudante electricista.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	167,700
		3,000 %	Costes indirectos	171,050
Precio total por Ud				176,18

Son ciento setenta y seis Euros con dieciocho céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.8	UAB010	Ud	Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 37 kW, para una altura máxima de inmersión de 60 m, temperatura máxima del líquido conducido 40°C, tamaño máximo de paso de sólidos 6 mm, con cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa del motor de hierro fundido GG25, eje del motor de acero inoxidable AISI 420, cierre mecánico de carburo de silicio/silicio, motor asíncrono de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico, kit de descenso y anclaje automático; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. 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.	
	mt36bse150...	1,000 Ud	Electrobomba sumergible, para achique...	1.436,150
	mt36bse007a	1,000 Ud	Kit de descenso y anclaje automático pa...	270,060
	mt36bse006a	1,000 Ud	Regulador de nivel para aguas limpias, ...	20,830
	mt36bom050a	2,000 m	Conducto de impulsión de aguas residu...	1,940
	mt36bom051a	2,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de acce...	0,580
	mt37vre010b	1,000 Ud	Válvula de retención, con rosca GAS de...	95,260
	mt37svc010l	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, ...	21,440
	mt36bom020	1,000 Ud	Accesorios para instalación de bomba s...	24,100
	mt36bom060b	1,000 Ud	Conexión a la red eléctrica de bomba su...	5,370
	mo008	0,837 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,837 h	Ayudante fontanero.	17,880
	mo003	0,816 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.924,260
		3,000 %	Costes indirectos	1.962,750
Precio total por Ud				2.021,63
Son dos mil veintiun Euros con sesenta y tres céntimos				

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1	1 Actuaciones previas		
	2 Demoliciones		
3.2	3 Acondicionamiento del terreno		
	<p>m² Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	1,32	UN EURO CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
	<p>m³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	18,89	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.3	<p>m³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	18,89	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.4	<p>m³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	18,89	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.5	<p>m³ Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena suelta, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	15,23	QUINCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
3.6	<p>m³ Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena densa, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	16,24	DIECISEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.7	<p>m³ Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena densa, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	16,24	DIECISEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
4.1	<p>4 Cimentaciones</p> <p>m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</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>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>	200,01	DOSCIENTOS EUROS CON UN CÉNTIMO
4.2	<p>m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</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>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>	200,01	DOSCIENTOS EUROS CON UN CÉNTIMO

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.3	<p>m³ Hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de muro de contención H<3 m. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, 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>	88,78	OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.1	<p>5 Estructuras</p> <p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. 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>	2,26	DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
5.2	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. 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>	2,26	DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
	<p>6 Fachadas y particiones</p>		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.1	<p>m² Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.</p> <p>Incluye: 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>	45,46	CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.2	<p>m² Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.</p> <p>Incluye: 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>	45,46	CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.3	<p>m² Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.</p> <p>Incluye: 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>	45,46	CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.1	<p>7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</p> <p>Ud Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 250x200 cm, con apertura manual.</p> <p>Incluye: 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.</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>	1.671,30	MIL SEISCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
9.1	<p>8 Remates y ayudas</p> <p>9 Instalaciones</p> <p>m Tubería formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	9,66	NUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.2	<p>m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 140 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	24,05	VEINTICUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
9.3	<p>m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 125 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,8 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	19,72	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.4	<p>Ud Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 450 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 34,74 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 12,96 A, tensión en circuito abierto (Voc) 42,22 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,67 A, eficiencia 20,8%, 120 células de 182x182 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 1909x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 23,92 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	211,94	DOSCIENTOS ONCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.5	<p>Ud Grupo electrógeno fijo insonorizado, trifásico, diesel, de 49,6 kVA de potencia, con cuadro de conmutación de accionamiento manual e interruptor automático magnetotérmico.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha.</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>	14.314,81	CATORCE MIL TRESCIENTOS CATORCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.6	<p>Ud Filtro retenedor de residuos de hierro fundido, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1,5 mm de diámetro, con bridas de 8", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 200°C. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.</p>	490,28	CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
9.7	<p>Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. 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.</p>	48,01	CUARENTA Y OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
9.8	<p>Ud Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1/2". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.</p>	11,88	ONCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.9	<p>Ud Manómetro con baño de glicerina, para montaje roscado, escala de presión de 0 a 10 bar. Incluye: Conexión a la red de distribución de agua. 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.</p>	43,35	CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.10	<p>Ud Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.</p>	169,80	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
	10 Aislamientos e impermeabilizaciones		
	11 Cubiertas		
11.1	<p>m² Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente del 10%.</p>	26,88	VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	12 Revestimientos y trasdosados		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.1	<p>13 Señalización y equipamiento</p> <p>Ud Placa de poliestireno para señalización de vivienda, de 300x75 mm, con las letras o números grabados en latón. Incluye: Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	24,65	VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.1	<p>14 Urbanización interior de la parcela</p> <p>m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>	20,48	VEINTE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.2	<p>m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>	20,48	VEINTE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.3	<p>Ud Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Conexionado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	78,07	SETENTA Y OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.4	<p>Ud Aspensor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro.</p> <p>Incluye: Instalación en el terreno y conexión hidráulica a la tubería de abastecimiento y distribución. Limpieza hidráulica de la unidad. Ajuste del caudal de agua.</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>	21,18	VEINTIUN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
14.5	<p>Ud Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.</p> <p>Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación.</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>	103,48	CIENTO TRES EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.6	<p>m Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	7,82	SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
14.7	<p>Ud Programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por transformador 230/24 V interno.</p> <p>Incluye: Instalación en la superficie de la pared. Conexionado eléctrico con las electroválvulas. Conexionado eléctrico con el transformador. Programación.</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>	176,18	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.8	<p>Ud Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 37 kW, para una altura máxima de inmersión de 60 m, temperatura máxima del líquido conducido 40°C, tamaño máximo de paso de sólidos 6 mm, con cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa del motor de hierro fundido GG25, eje del motor de acero inoxidable AISI 420, cierre mecánico de carburo de silicio/silicio, motor asíncrono de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico, kit de descenso y anclaje automático; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios.</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>	2.021,63	DOS MIL VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
	15 Gestión de residuos		
	16 Control de calidad y ensayos		
	17 Seguridad y salud		
17.1	<p>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.</p> <p>Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	154,77	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	Esguevillas de Esgueva a 23 de julio de 2022		Conforme:
	Alumno en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Promotor	Contratista
	V. Manuel del Barrio Calleja		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1	<p>1 Actuaciones previas</p> <p>2 Demoliciones</p> <p>3 Acondicionamiento del terreno</p> <p>m² Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">0,14</p> <p style="text-align: right;">1,11</p> <p style="text-align: right;">0,03</p> <p style="text-align: right;">0,04</p>	1,32
3.2	<p>m³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">3,84</p> <p style="text-align: right;">14,14</p> <p style="text-align: right;">0,36</p> <p style="text-align: right;">0,55</p>	18,89
3.3	<p>m³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Maquinaria</i></p>	<p style="text-align: right;">3,84</p> <p style="text-align: right;">14,14</p>	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.4	<p><i>Medios auxiliares</i> 3 % <i>Costes indirectos</i></p> <p>m³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: 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.</p>	0,36 0,55	18,89
3.5	<p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % <i>Costes indirectos</i></p> <p>m³ Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena suelta, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: 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.</p>	3,84 14,14 0,36 0,55	18,89
	<p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % <i>Costes indirectos</i></p>	2,70 11,80 0,29 0,44	15,23

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.6	<p>m³ Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena densa, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2,70 12,76 0,31 0,47</p>	16,24
3.7	<p>m³ Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arena densa, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2,70 12,76 0,31 0,47</p>	16,24
4.1	<p>4 Cimentaciones</p> <p>m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. 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. 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>15,18 175,19 3,81 5,83</p>	200,01

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.2	<p>m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. 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. 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>15,18 175,19 3,81 5,83</p>	200,01
4.3	<p>m³ Hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de muro de contención H<3 m. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>14,44 70,06 1,69 2,59</p>	88,78
5 Estructuras			
5.1	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. 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> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>0,59 0,07 1,49 0,04 0,07</p>	2,26

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.2	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. 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> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>0,59 0,07 1,49 0,04 0,07</p>	2,26
6.1	<p>6 Fachadas y particiones</p> <p>m² Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina. Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento. Incluye: 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>20,04 0,02 23,21 0,87 1,32</p>	45,46

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.2	<p>m² Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.</p> <p>Incluye: 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p><i>Mano de obra</i> 20,04 <i>Maquinaria</i> 0,02 <i>Materiales</i> 23,21 <i>Medios auxiliares</i> 0,87 <i>3 % Costes indirectos</i> 1,32</p>		
6.3	<p>m² Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 300 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:5, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.</p> <p>Incluye: 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. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Resolución de esquinas y encuentros. Limpieza.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p><i>Mano de obra</i> 20,04 <i>Maquinaria</i> 0,02 <i>Materiales</i> 23,21 <i>Medios auxiliares</i> 0,87 <i>3 % Costes indirectos</i> 1,32</p>		45,46
7.1	<p>7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</p> <p>Ud Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 250x200 cm, con apertura manual.</p> <p>Incluye: 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.</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><i>Mano de obra</i> 38,01 <i>Materiales</i> 1.552,79 <i>Medios auxiliares</i> 31,82 <i>3 % Costes indirectos</i> 48,68</p>		1.671,30
	8 Remates y ayudas		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.1	<p>9 Instalaciones</p> <p>m Tubería formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja. Incluye: Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 3,19 <i>Materiales</i> 6,01 <i>Medios auxiliares</i> 0,18 3 % Costes indirectos 0,28</p>		9,66
9.2	<p>m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 140 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja. Incluye: Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 4,25 <i>Materiales</i> 18,64 <i>Medios auxiliares</i> 0,46 3 % Costes indirectos 0,70</p>		24,05
9.3	<p>m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 125 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,8 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno de la zanja. Incluye: Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 4,25 <i>Materiales</i> 14,52 <i>Medios auxiliares</i> 0,38 3 % Costes indirectos 0,57</p>		19,72
9.4	<p>Ud Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 450 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 34,74 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 12,96 A, tensión en circuito abierto (Voc) 42,22 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,67 A, eficiencia 20,8%, 120 células de 182x182 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 1909x1134x35 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 23,92 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> 14,29 <i>Materiales</i> 187,45 <i>Medios auxiliares</i> 4,03 3 % Costes indirectos 6,17</p>		211,94

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.5	<p>Ud Grupo electrógeno fijo insonorizado, trifásico, diesel, de 49,6 kVA de potencia, con cuadro de conmutación de accionamiento manual e interruptor automático magnetotérmico. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha. 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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>11,95 13.613,41 272,51 416,94</p>	14.314,81
9.6	<p>Ud Filtro retenedor de residuos de hierro fundido, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1,5 mm de diámetro, con bridas de 8", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 200°C. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>15,99 450,68 9,33 14,28</p>	490,28
9.7	<p>Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. 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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>7,29 38,41 0,91 1,40</p>	48,01
9.8	<p>Ud Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1/2". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,55 7,75 0,23 0,35</p>	11,88
9.9	<p>Ud Manómetro con baño de glicerina, para montaje roscado, escala de presión de 0 a 10 bar. Incluye: Conexión a la red de distribución de agua. 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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,59 37,67 0,83 1,26</p>	43,35

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.10	<p>Ud Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % <i>Costes indirectos</i></p>	<p>9,15 152,47 3,23 4,95</p>	169,80
	<p>10 Aislamientos e impermeabilizaciones</p> <p>11 Cubiertas</p>		
11.1	<p>m² Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente del 10%.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % <i>Costes indirectos</i></p>	<p>11,77 13,82 0,51 0,78</p>	26,88
	<p>12 Revestimientos y trasdosados</p> <p>13 Señalización y equipamiento</p>		
13.1	<p>Ud Placa de poliestireno para señalización de vivienda, de 300x75 mm, con las letras o números grabados en latón. Incluye: Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % <i>Costes indirectos</i></p>	<p>3,83 19,63 0,47 0,72</p>	24,65
	<p>14 Urbanización interior de la parcela</p>		
14.1	<p>m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % <i>Costes indirectos</i></p>	<p>5,44 13,86 0,58 0,60</p>	20,48

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.2	<p>m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p><i>Mano de obra</i> 5,44 <i>Materiales</i> 13,86 <i>Medios auxiliares</i> 0,58 3 % Costes indirectos 0,60</p>		20,48
14.3	<p>Ud Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Conexionado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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><i>Mano de obra</i> 16,50 <i>Materiales</i> 57,81 <i>Medios auxiliares</i> 1,49 3 % Costes indirectos 2,27</p>		78,07
14.4	<p>Ud Aspensor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro.</p> <p>Incluye: Instalación en el terreno y conexión hidráulica a la tubería de abastecimiento y distribución. Limpieza hidráulica de la unidad. Ajuste del caudal de agua.</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><i>Mano de obra</i> 4,62 <i>Materiales</i> 15,54 <i>Medios auxiliares</i> 0,40 3 % Costes indirectos 0,62</p>		21,18
14.5	<p>Ud Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.</p> <p>Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación.</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><i>Mano de obra</i> 9,66 <i>Materiales</i> 88,84 <i>Medios auxiliares</i> 1,97 3 % Costes indirectos 3,01</p>		103,48

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.6	<p>m Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexión. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 3,26 <i>Maquinaria</i> 0,42 <i>Materiales</i> 3,76 <i>Medios auxiliares</i> 0,15 3 % Costes indirectos 0,23</p>		7,82
14.7	<p>Ud Programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por transformador 230/24 V interno.</p> <p>Incluye: Instalación en la superficie de la pared. Conexión eléctrica con las electroválvulas. Conexión eléctrica con el transformador. Programación.</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><i>Mano de obra</i> 32,92 <i>Materiales</i> 134,78 <i>Medios auxiliares</i> 3,35 3 % Costes indirectos 5,13</p>		176,18
14.8	<p>Ud Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, con una potencia de 37 kW, para una altura máxima de inmersión de 60 m, temperatura máxima del líquido conducido 40°C, tamaño máximo de paso de sólidos 6 mm, con cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa del motor de hierro fundido GG25, eje del motor de acero inoxidable AISI 420, cierre mecánico de carburo de silicio/silicio, motor asíncrono de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico, kit de descenso y anclaje automático; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios.</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><i>Mano de obra</i> 46,01 <i>Materiales</i> 1.878,25 <i>Medios auxiliares</i> 38,49 3 % Costes indirectos 58,88</p>		2.021,63
	15 Gestión de residuos		
	16 Control de calidad y ensayos		
	17 Seguridad y salud		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
17.1	<p>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. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Mano de obra</i> 3,74 <i>Materiales</i> 143,57 <i>Medios auxiliares</i> 2,95 <i>3 % Costes indirectos</i> 4,51</p> <p>Esguevillas de Esgueva a 23 de julio de 2022 Alumno en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Promotor Contratista</p> <p>V. Manuel del Barrio Calleja</p>	<p>3,74 143,57 2,95 4,51</p>	<p>154,77</p>

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	33.550,57
CAPITULO CIMENTACIONES	1.765,91
CAPITULO ESTRUCTURAS	563,81
CAPITULO FACHADAS Y PARTICIONES	2.300,28
CAPITULO INSTALACIONES	162.746,57
CAPITULO CUBIERTAS	963,38
CAPITULO URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	28.164,86
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>230.055,38</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS DOSCIENTOS TREINTA MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Proyecto: Proyecto de Transformación a regadío en Esguevillas de Esgueva

Capítulo	Importe
Capítulo 3 Acondicionamiento del terreno	33.550,57
Capítulo 4 Cimentaciones	1.765,91
Capítulo 5 Estructuras	563,81
Capítulo 6 Fachadas y particiones	2.300,28
Capítulo 9 Instalaciones	162.746,57
Capítulo 11 Cubiertas	963,38
Capítulo 14 Urbanización interior de la parcela	28.164,86
Presupuesto de ejecución material	230.055,38
13% de gastos generales	29.907,20
6% de beneficio industrial	13.803,32
Suma	273.765,90
21% IVA	57.490,84
Presupuesto de ejecución por contrata	331.256,74

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y UN MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Esguevillas de Esgueva a 23 de julio de 2022
Alumno en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Conforme:
Promotor Contratista

V. Manuel del Barrio Calleja