



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA
EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA MEDIANTE LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE EN
MELGAR DE YUSO (PALENCIA)**

Alumno: Alfonso Serna Vian

Tutor: Juan José Mazón Nieto De Cossío

Junio de 2019

ÍNDICE GENERAL

Documento Nº 1: MEMORIA

- ANEJO I: Condicionantes**
- ANEJO II: Situación actual**
- ANEJO III: Estudio de alternativas**
- ANEJO IV: Ficha urbanística**
- ANEJO V: Ingeniería del proceso productivo**
- ANEJO VI: Necesidades hídricas**
- ANEJO VII: Estudio geotécnico**
- ANEJO VIII: Estudio de impacto ambiental**
- ANEJO IX: Ingeniería de las obras**
- ANEJO X: Programación para la ejecución y puesta en marcha del proyecto**
- ANEJO XI: Normas de la explotación**
- ANEJO XII: Estudio de Seguridad y Salud**
- ANEJO XIII: Gestión de los residuos de la construcción**
- ANEJO XIV: Justificación de los precios**
- ANEJO XIV: Evaluación económica**

Documento Nº 2: PLANOS

Documento Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

Documento Nº 4: MEDICIONES

Documento N º 5: PRESUPUESTO

DOCUMENTO 1

MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. Objeto del proyecto	1
2. Agentes	1
3. Emplazamiento.....	1
4. Antecedentes	1
5. Naturaleza del proyecto	1
6. Bases del proyecto.....	2
6.1. Promotor	2
6.2. Condicionantes	2
6.2.1. Condicionantes del promotor	2
6.2.2. Condicionantes internos.....	2
6.2.3. Condicionantes externos.....	4
6.2.4. Condicionantes legales	4
6.2.4.1. Normativa en materia de construcción.....	5
6.2.4.2. Normativa urbanística	5
6.2.4.3. Normativa en materia agraria	5
6.3. Situación actual.....	5
7. Estudio de alternativas.....	6
7.1. Identificación de alternativas	6
7.2. Evaluación de las alternativas	6
7.3. Elección de las alternativas	7
7.3.1. Alternativa de cultivo	7
7.3.2. Alternativa de sistema de laboreo.....	7
7.3.3. Alternativa de los materiales de la construcción.....	7
8. Ingeniería del proyecto.....	7
8.1. Ingeniería del proceso productivo	7
8.1.1. Rotación y alternativa de cultivo	7
8.1.2. Producciones esperadas.....	8
8.1.3. Actividades del proceso productivo.....	8
8.1.4. Siembra.....	9
8.1.5. Abonado.....	10
8.1.6. Tratamientos fitosanitarios	11
8.1.7. Maquinaria necesaria	12
8.1.8. Necesidades hídricas de los cultivos	12
8.1.9. Costes por cultivo	13
8.2. Ingeniería de las obras	13

8.2.1.	Emplazamiento	13
8.2.2.	Dimensionamiento de la nave	14
8.2.3.	Características de la obra	14
8.2.3.1.	Estructura	14
8.2.3.2.	Cimentación	15
8.2.3.3.	Cerramientos	15
8.2.3.4.	Cubierta	15
8.2.3.5.	Solera	16
8.2.3.6.	Cerrajería	16
8.2.3.7.	Red de aguas pluviales	16
8.2.3.8.	Instalación eléctrica	16
9.	Programación para la ejecución y puesta en marcha del proyecto	17
10.	Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	17
11.	Gestión de los residuos de la construcción	18
12.	Evaluación ambiental	18
13.	Estudio de seguridad y salud	19
14.	Evaluación económica.....	19
15.	Resumen del presupuesto	20

1. Objeto del proyecto

El objetivo de este proyecto elaborar un plan de mejora en una explotación agrícola, que se fundamenta en la construcción de una nave/almacén agrícola, propiedad de la Cooperativa Agropecuaria Virgen de la Vega.

La explotación cuenta 450 de regadío, en las que se pretende elaborar un nuevo sistema de rotación en el que se incluirán nuevos cultivos y se optimizarán las técnicas. El autor del proyecto Alfonso Serna Vian, estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

2. Agentes

- **Promotor:** Cooperativa Agropecuaria Virgen de la Vega.
- **Proyektista:** Alfonso Serna Vian, alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural en la Universidad de Valladolid.
- **Director de obra:** Alfonso Serna Vian.
- **Coordinador de seguridad y salud:** Alfonso Serna Vian.

3. Emplazamiento

La explotación se encuentra situada en Melgar de Yuso (Palencia), dedicada en exclusividad a la agricultura, cuenta con unas 450 hectáreas de regadío, repartidas entre los términos de Melgar de Yuso, Villodre, Itero de la Vega y Boadilla del Camino, todos ellos pertenecientes a la provincia de Palencia. Además, cuenta con una nave agrícola dentro del casco urbano de Melgar de Yuso de 500 m², la cual utilizan actual como almacén, taller y garaje para maquinaria.

4. Antecedentes

El promotor, Cooperativa Agropecuaria Virgen de la Vega, consta de cuatro propietarios en pleno dominio de la explotación, actualmente únicamente trabajan dos obreros a sueldo.

La escasa disponibilidad de mano de obra con la que cuenta la cooperativa obliga a regar únicamente 220 hectáreas, junto con la pobre rotación que sigue los beneficios que se obtienen anualmente son relativamente bajos.

En cuanto al uso de fertilizantes se puede concluir que se aplican sin conocer los tipos de suelos presentes en la explotación, y por tanto cantidades y tipos a conveniencia. El uso de fitosanitarios es en muchas ocasiones inefectivo y en otras innecesario.

5. Naturaleza del proyecto

La promotora cree que se puede revertir la situación de manera sencilla mediante un cambio en la rotación, junto con una optimización de los inputs agrarios, y realizando una importante inversión en maquinaria e infraestructuras.

Pensando en la continuidad de la explotación y con la decisión de dos jóvenes de la familia en continuar al mando de la misma, se decide llevar a cabo el proyecto mediante la construcción de una nave de 1375 metros cuadrados y la compra de un tractor de 220 caballos y una cosechadora.

Con esta inversión se pretende hacer frente a un cambio de rotación mucho más agresivo, en el cual será necesaria mayor mano de obra para poder regar toda la superficie cultivada. De los trabajadores contratados actualmente, uno se jubilará y otro permanecerá fijo, y también será necesario contratar uno temporal para la campaña de riego, a parte de los dos jóvenes que se harán cargo de la explotación.

También se llevará a cabo un estudio económico del nuevo proyecto, para comprobar la viabilidad de este tomando como vida útil 20 años.

6. Bases del proyecto

6.1. Promotor

El promotor es la Cooperativa Agropecuaria Virgen de la Vega, su representante Mariano Serna Arija agricultor a título principal, mayor de edad y con domicilio en Melgar de Yuso (Palencia).

6.2. Condicionantes

6.2.1. Condicionantes del promotor

El promotor ha impuesto una serie de condicionantes:

- Construcción de una nave agrícola que permita el crecimiento de la explotación.
- La altura de la nave en los aleros de 9 metros, para posibles futuros usos.
- Paredes resistentes que permitan el acopio de grano, fertilizantes u otras materias.
- Conseguir cultivar en régimen de regadío el total de la explotación, destinando una partida de los beneficios anuales a la mejora y mantenimiento de las instalaciones de regadío.
- Emplear el sistema de agricultura convencional, no adentrándose en la agricultura ecológica o la agricultura integrada, debido a la falta de conocimiento en esos temas.
- Buscar una adecuada rotación de cultivos, para explotar en régimen de regadío, que mejore la rentabilidad de la explotación. Evitando los cultivos leñosos por la falta de conocimiento y maquinaria para sacarlos adelante, decantándose por los cultivos herbáceos.

6.2.2. Condicionantes internos

Clima

El estudio climático se encuentra detallado en el Anejo I. Condicionantes. El clima de nuestra zona se corresponde con un clima mediterráneo de interior, con estación seca y calurosa en verano y fría y húmeda en invierno.

La época más lluviosa coincide con el otoño y el invierno teniendo precipitaciones moderadamente altas. La precipitación media anual de la zona es de 420,6 mm, con

una distribución irregular, por lo que es necesaria la instalación de un sistema de riego, para sacar adelante prácticamente todos los cultivos.

Hay un fuerte contraste entre verano e invierno en cuanto a temperaturas, alcanzándose máximas en verano de casi 40 °C y mínimas en invierno de -12 °C. Estudiando los datos podemos observar que se producen fuertes heladas durante el invierno.

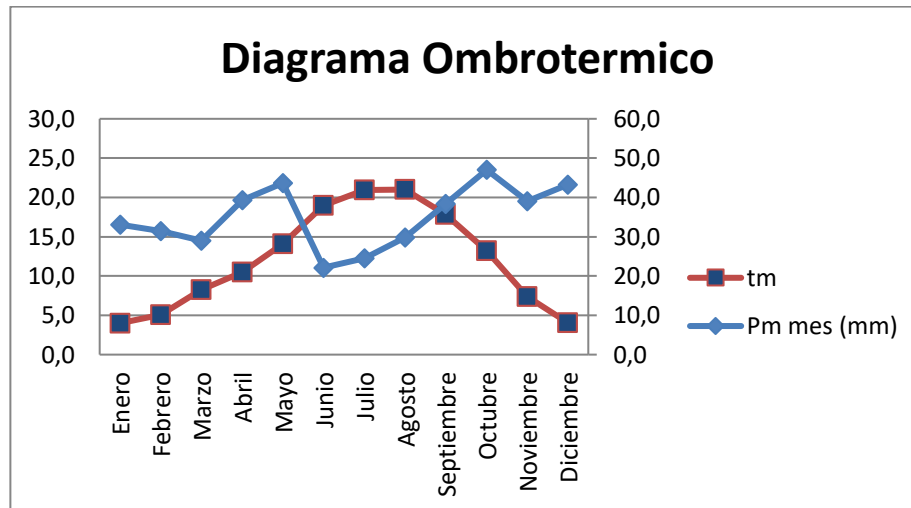


Gráfico 1. Diagrama ombrotérmico de Gausson

Asimismo, hay que tener en cuenta las temperaturas para los cultivos de primavera, especialmente. Sembrándose a partir de marzo los cultivos de primavera menos sensibles a las heladas y los cultivos más delicados a partir de mediados de abril.

Suelo

Las características físicas del suelo no presentan ningún factor limitante para un gran abanico de cultivos, se encuentra detallado en el estudio edafológico en el Anejo 1. Tiene una textura franca, la mejor para la labranza, con un suelo profundo y con una textura migajosa, aunque algo aterronada.

En cuanto a las características químicas, no presenta problemas en cuanto a la salinidad y la alcalinidad. Respecto a este último parámetro, cabe destacar que el suelo de la parcela objeto del proyecto posee un pH de 8,61, que lo hace alcalino. Se recomienda aportar conjuntamente con el abono de fondo una pequeña cantidad de azufre con el fin de bajar el pH algunas décimas.

El contenido en materia orgánica es muy bajo, 0,86%. Se recomienda aportar 40-50 toneladas de estiércol por hectárea los años que sea posible, cuando se cultive algún cereal de invierno. También necesaria el aporte de rastrojo de cereal, si se viese la necesidad aportar 50-100 kg/ha de urea para ayudar a descomponerlo.

La fertilidad de este suelo es bastante pobre, pues el contenido en fósforo es muy bajo, al igual que el contenido de potasio que es bajo. Para corregirlo aumentar las unidades por hectárea de estos dos macronutrientes. El contenido en magnesio se encuentra en unos niveles adecuados.

Agua

El agua empleada para el riego procede del Canal de Pisuegra a su paso por el término municipal de Melgar de Yuso, con la cual se va a regar los distintos cultivos. Podemos resumir que se trata de un agua de buena calidad, apta para el riego, que no presenta riesgos de salinización ni sodificación. El análisis de la muestra tomada del canal se encuentra detallado en el apartado 3. Análisis del agua para riego, del Anejo I

6.2.3. Condicionantes externos

Comercialización

Los productos agrarios producidos en la comarca generalmente no son de difícil comercialización, pues existe un mercado muy amplio con un gran número de almacenistas en la zona.

Los precios de venta podrán sufrir fluctuaciones, pero la venta del producto está asegurada. Generalmente se comercializarán los cereales a cooperativas de los núcleos cercanos. La remolacha y el girasol se comercializan con ACOR, que establece precios fijos con antelación mediante contrato.

En cambio, los cereales no tienen precio fijo, el trigo y la cebada generalmente se suelen guardar en el almacén, hasta que se considere que el producto alcanza un precio razonable. Posteriormente se vende a los almacenistas, principalmente a AGROPAL y a Cereales Noriega. El caso del maíz es diferente, gran parte de los años es necesario que pase por el secadero e impide su almacenamiento en la nave del promotor. Se suele vender a AGROPAL que descuenta del precio final el coste de secado.

Materias primas

Existe un gran desarrollo en la zona en cuanto al mercado de materias primas, venta y reparación de maquinaria agrícola y suministros en general. De todas las posibilidades de mercado existentes se citarán aquí los puntos de referencia para este proyecto:

- AGROPAL S.C. Empresa destinada a la compra de productos agrícolas, venta de combustible, semilla, repuestos, maquinaria agrícola y productos fertilizantes ó fitosanitarios. Localizada en Astudillo y Osorno.
- Cereales Noriega. Almacenista destinado a la compra de cereales y venta de productos fertilizantes minerales.
- Odarpi S.Coop. Cooperativa dedicada a la comercialización de cereales, piensos, gasóleo y fertilizantes. Ubicada en Astudillo, Itero de la Vega y Frómista.
- NUTEASA. Especializada en productos fitosanitarios y venta de semilla. Ubicada en Palencia.
- Cooperativa ACOR. Empresa especializada en la producción de azúcar de remolacha y biodiesel. Localizada en Olmedo (Valladolid).

6.2.4. Condicionantes legales

6.2.4.1. Normativa en materia de construcción

En primer lugar, se debe tener en cuenta la normativa del Código Técnico que se compone de un conjunto de normativas, cada una de las cuales se denomina Documento Básico. Existen dos tipos de documentos básicos, los dedicados a la seguridad y los dedicados a la habitabilidad.

Por último, se considera la Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE08), que es el nombre que recibe la normativa española sobre el cálculo y seguridad en estructuras de hormigón.

6.2.4.2. Normativa urbanística

Según el Archivo de Planeamiento Urbanístico y Ordenación del Territorio vigente publicado por la Junta de Castilla y León y las Normas Urbanísticas Municipales de Melgar de Yuso, podemos considerar el suelo de la parcela, como suelo no urbanizable común.

Conforme al artículo 23 (Autorización de uso en suelo rústico) presente en la ley 5/1999 de 8 de Abril, de Urbanismo de Castilla y León, al suelo rústico podrán autorizarse algunos usos excepcionales, como el que ocupa al proyecto redactado, construcciones e instalaciones vinculadas a explotaciones agrícolas, ganaderas y forestales.

La redacción del proyecto se ajusta y cumple con la normativa urbanística reflejada en el Anexo IV. Ficha Urbanística, no contemplando ningún condicionante que impida la construcción de la instalación.

El promotor es el propietario legal de las parcelas donde se va a ubicar la construcción en proyecto y declara que sobre ella no existen cargas, servidumbres de paso o arrendamientos.

6.2.4.3. Normativa en materia agraria

La normativa agraria a la que se encuentra sujeta la explotación es la misma que la descrita en el Anejo XI. Normativa de explotación, de este proyecto.

Regula los aspectos relativos a la compra y al uso de materias primas, especialmente haciendo más hincapié de semillas, fertilizantes, fitosanitarios y gasóleo; los elementos de obligado cumplimiento: cuaderno de campo, ITEAF, registro de la maquinaria en el ROMA, medidas de seguridad, higiene y control, etc. También, tiene en cuenta todo lo relativo a los trabajadores contratados.

6.3. Situación actual

Se encuentra descrita en el Anejo II. Situación actual, la explotación a día de hoy sigue una rotación de tres cultivos; es una rotación muy corta que implica una mayor proporción de malas hierbas, de plagas y enfermedades. La rotación que sigue es la siguiente:

TRIGO - CEBADA – GIRASOL o VEZA

Como se puede ver es una explotación cerealista, incorporando cultivos oleaginosos y proteicos para aprovechar las subvenciones, que se asignan por el cultivo de estos.

Las parcelas, aunque son de regadío, únicamente se riegan algunas parcelas que cuentan con sistemas de riego tipo pívot u otros sistemas de riego automatizados, por falta de tiempo, mano de obra y aptitud, aunque se dispone de material de riego portátil de aluminio para regar toda la superficie. La superficie total regada actualmente es de 220 hectáreas.

El laboreo es el tradicional, en los rastrojos de trigo y cebada, al tratarse de un suelo profundo, se realizan labores profundas con un chisel o arado, a 30 cm y se alterna con mínimo laboreo en el rastrojo de girasol preparando el terreno con un cultivador o grada de discos con una labor vertical de 20 cm de profundidad. En el anejo se detalla el procedimiento de laboreo y los costes por cultivo.

El beneficio neto medio que se obtiene actualmente de la explotación es de 134.362 €/año en el conjunto de las 450 hectáreas, sin tener en cuenta inversiones en maquinaria. Se desea mejorar los beneficios obtenidos de la finca mediante la implantación de cultivos herbáceos de regadío.

La empresa promotora tiene en propiedad una pequeña nave de 500 m² en el interior de la población de Melgar de Yuso, y hasta ahora ha sido utilizada como taller, garaje de maquinaria, almacén de semillas y almacén de abonos.

7. Estudio de alternativas

Las opciones estudiadas se han detallado en el Anejo III. Estudio de alternativas, va encaminado a la obtención de la mejor solución posible en cuanto al problema planteado en este proyecto, que es la mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave agrícola.

7.1. Identificación de alternativas

Debido a la naturaleza de la transformación que se pretende realizar en la finca, se considerarán como elementos que pueden generar alternativas los siguientes:

- Cultivos. Se estudiarán los cultivos herbáceos adaptados al clima en el que se sitúa el proyecto, descartando cultivos leñosos por desconocimiento de sistema de producción por parte de los trabajadores.
- Laboreo. Se plantearán las diferentes formas de cultivar la tierra.
- Construcción. Se examinarán los diferentes materiales empleados para cada elemento constructivo:
 - Estructura
 - Cerramiento
 - Cubierta

7.2. Evaluación de las alternativas

Las alternativas se han evaluado a través de un análisis multicriterio, según el cual se establecen una serie de criterios a cada alternativa. La valoración a cada

alternativa respecto de cada criterio debe estar comprendida entre 0 y 10, la ponderación de los criterios estará comprendida entre 0 y 1.

7.3. Elección de las alternativas

7.3.1. Alternativa de cultivo

La rotación de cultivos elegida es la siguiente:

REMOLACHA – TRIGO – VEZA – MAÍZ – GIRASOL – CEBADA

Estas especies se adaptan correctamente a las características edafo-climáticas de la finca objeto del proyecto. Se establece una rotación que permita el descanso requerido a la finca y no explotarla, reduciendo su rendimiento.

7.3.2. Alternativa de sistema de laboreo

El sistema de laboreo más favorable para la explotación es el mínimo laboreo. Este sistema es el que mejor se adapta agronómica y económicamente, se obtendrán los mejores rendimientos.

7.3.3. Alternativa de los materiales de la construcción

Para la construcción proyectada se concluye que la estructura metálica es la que mejor características presenta frente al hormigón, en cuanto a precio, resistencia y rapidez de ejecución.

El material que mejor se ajustará a los cerramientos necesarios será el hormigón armado in-situ. Esto es debido a su ligero menor coste, alta durabilidad y resistencia, y su poco desperdicio de material.

Para el material de cubierta, según los datos obtenidos, el que mejor se adapta a las necesidades del proyecto es el panel sándwich, pues a pesar de presentar un mayor precio por unidad que sus competidores, el conjunto de sus propiedades es el más completo y homogéneo, comportándose adecuadamente en todos los aspectos.

8. Ingeniería del proyecto

En este apartado se engloba una breve descripción del proceso productivo de la finca, así como las obras a realizar para su correcta puesta en funcionamiento.

8.1. Ingeniería del proceso productivo

En este punto se resumen las operaciones, materias primas, maquinaria, necesidades hídricas necesarias para llevar sacar adelante los cultivos. Todo ello se encuentra más detallado en el Anejo V, Ingeniería del proceso productivo.

8.1.1. Rotación y alternativa de cultivo

La rotación de cultivos pasará a tener 6 cultivos. Se seguirá la siguiente secuencia a lo largo de los años:

→ REMOLACHA – TRIGO – VEZA – MAÍZ – GIRASOL – CEBADA

La alternativa se establecerá en hojas de igual superficie, ya que la empresa promotora no tiene preferencias al respecto. Al ser una rotación de hojas de igual superficie, tendremos 75 ha de cada cultivo todos los años (ya que la superficie total es de 450 ha), y por tanto una rotación de 6 años.

La diversificación de cultivos permite obtener el máximo beneficio de la explotación, respetando las condiciones impuestas por el promotor y permitiendo el respectivo descanso del suelo tras cultivos con altas exigencias como puede ser la remolacha o el maíz.

Además, la rotación elegida pretende diversificar la producción, evitar la dependencia del cultivo de trigo y cebada; reduciendo la incidencia de plagas y enfermedades y mejorar la estructura y la fertilidad del suelo manteniendo el cultivo del girasol.

Y por último, respetando la normativa actual para la obtención de las ayudas pertenecientes tanto a la Política Agraria Común y las ayudas asociadas al cultivo de la remolacha de la Junta de Castilla y León.

8.1.2. Producciones esperadas

En la Tabla 1. se presentan las producciones por hectárea y totales en la finca por cada cultivo.

Tabla 1. Producciones esperadas por cultivo.

Cultivo	Producción (Kg/ha)	Ha	Producción esperada (kg)
Remolacha	110.000	32	3.520.000
Trigo	8.000	32	256.000
Girasol	3.250	32	104.000
Maíz	12.500	32	400.000
Cebada	6.800	32	217.600

8.1.3. Actividades del proceso productivo

Remolacha

El ciclo vegetativo de la remolacha va desde mediados de marzo hasta octubre/noviembre. Para ello se suceden las siguientes actividades:

Subsolar / gradear / abonado de fondo / cultivar / grada rotativa / sembrar / tratamiento pre-emergencia / 1º tratamiento post-emergencia / tratamiento antigramíneo / 1º abonado de cobertera / aricado / 2º abonado de cobertera / 2º tratamiento post-emergencia / tratamiento fungicida / riegos / recolección.

Trigo

El ciclo vegetativo del trigo va desde el mes de noviembre hasta el mes de julio. Para ello se suceden las siguientes actividades:

Alzado / abonado de fondo / cultivar / sembrar/ arrodillar / Tratamiento malas hierbas / abonado de cobertera / tratamiento fungicida e insecticida / riegos / recolección

Veza

El ciclo vegetativo de la veza va desde el mes de septiembre hasta julio. Para ello se suceden las siguientes actividades:

Gradear / abonado de fondo / cultivar / sembrar / arrodillar / tratamiento malas hierbas / tratamiento insecticida / riegos / recolección

Maíz

El ciclo vegetativo del maiz va desde el mes de abril hasta noviembre/diciembre. Para ello se suceden las siguientes actividades:

Gradear / abonado de fondo / cultivar / grada rotativa / sembrar / tratamiento malas hierbas / 1º abonado de cobertera / tratamiento insecticida / 2º abonado de cobertera / riegos / recolección

Girasol

El ciclo vegetativo del girasol va desde mediados de abril hasta el mes de septiembre. Para ello se suceden las siguientes actividades:

Subsolar / gradear / abonado de fondo / cultivar / sembrar / tratamiento pre-emergencia / riegos / recolección

Cebada

El ciclo vegetativo de la cebada va desde mediados de diciembre hasta finales de junio principios de julio. Para ello se suceden las siguientes actividades:

Gradear / abonado de fondo / cultivar / sembrar / arrodillar / tratamiento malas hierbas / abonado de cobertera / tratamiento insecticida / riegos / recolección

8.1.4. Siembra

La siembra se realizará con la sembradora adecuada dependiendo del cultivo, empleándose la variedad y la cantidad que figura en la Tabla 2.

Tabla 2. Variedades y dosis de siembra.

Cultivo	Variedad	Cantidad
Remolacha	Vulcania	1,35 Ud./ha
Trigo	Valbona	170 kg/ha
Veza	Buza	130 kg/ha
Maíz	DKL5031	1,09 Ud./ha
Girasol	Tutti	2,06 Ud./ha
Cebada	Shakira	150 kg/ha

1 unidad de remolacha y maíz = 100.000 semillas

1 unidad de girasol = 50.000 semillas

La semilla empleada en trigo, cebada y veza será de categoría R-2, mientras para el resto de los cultivos se adquirirá semilla de origen híbrido todos los años.

8.1.5. Abonado

Con el programa de abonado no se persigue ninguna corrección sobre la fertilidad del suelo, sino el aporte de incorporación de los nutrientes necesarios para el cultivo.

Para determinar las necesidades de fertilizantes de los diferentes cultivos de la rotación, se empleará el método del balance. Se estima que la mineralización de los residuos de las cosechas anteriores tarda tres años en incorporarse totalmente.

A partir de los datos que tenemos de la muestra del suelo analizada, el agua de riego y la producción esperada, se calcula el balance de fertilización. Se encuentra detallado en el anejo V, en el apartado 4. Fertilización mineral. En la Tabla 3. se detallan las cantidades y tipo de abonos que son necesarios en cada cultivo.

Tabla 3. Necesidades de abonado de los distintos cultivos.

Cultivo	Abonado de fondo	Abonado de cobertera
Remolacha	1050 kg/ha de 9-18-27 y 450 kg/ha de sulfato potásico	800 kg/ha de NAC 27 %
Trigo	200 kg/ha de fosfato monoamónico	170 kg/ha de NAC del 27%
Veza	250 kg/ha de superfosfato de cal simple	
Maíz	680 kg/ha de 9-18-27(6) y 170 kg/ha de superfosfato de cal	200 kg/ha de nitromagnesio del 22% y 250 de NAC del 27%
Girasol	250 kg/ha de superfosfato de cal simple y 210 kg/ha de sulfato potásico	
Cebada	500 kg/ha de 8-15-15(6) y 100 kg/ha de superfosfato de cal simple	240 kg/ha de NAC del 27%

Los productos empleados han de cumplir la normativa básica en materia de productos fertilizantes, recogida en el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes. Donde se especifica la composición y pureza de los distintos fertilizantes.

8.1.6. Tratamientos fitosanitarios

La rotación diseñada exige una serie de tratamientos fitosanitarios para el control de malas hierbas, plagas y enfermedades. En el Anejo V se especifica la dosis necesaria de cada materia activa, el momento óptimo de aplicación y el ámbito de control en cada cultivo. En la Tabla 4 y 5, se resumen las materias activas que se incorporan en cada tratamiento, en el control de malas hierbas y en el de plagas y enfermedades respectivamente.

Tabla 4. Tratamientos fitosanitarios para el control de malas hierbas.

Remolacha	Trigo	Veza	Maíz	Girasol	Cebada
Metamitrona 70%+ Etofumesato 50%+ Cloridazona 65%	Mesosulfuron- metil 3% + Iodosulfuron- metil-sodio 1% + Amidosulfuron 5% + Mefenpirdietil 9% + Alquiletersulfato sódico 27,65%	Propaquizo fop 10% + alquiletersu lfato sódico 27,65%	S- Metolacolor 31,25% + Terbutilazin a 18,75% + Ixoafutol 24%	Fluoroclori dona 25% + Oxifluorofe n 24%	Diflufenican 20%+ Flufenacet 40% + Diclofop 36% + Metribuzina 60%
Cletodim 12%	Pinoxaden 6%				
Metamitrona 70% + Etofumesato 50% + Desmedifan 16% - Fenmedifan 16% + Metil trifulsulfuron 50%+ Clopiralida 42,5%					
Metamitrona 70% + Etofumesato 50% + Desmedifan 16% - Fenmedifan 16% + Lenacilo 80%					

Tabla 5. Tratamientos fitosanitarios para el control de plagas y enfermedades.

Remolacha	Trigo	Veza	Maíz	Girasol	Cebada
Trifloxistrobin 37,5% - Ciproconazol 16% + Mancozeb 80% + Azufre 80% + Lambda cihalotrin 10%	Proticonazol 12,5% + Tebuconazol 12,5% + Deltametrin 10%	Deltametrin 10%	Deltametrin 10%		Deltametrin 10%

Se cumplirá la normativa vigente recogida en el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre de inspección periódica de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

Según lo establecido en el RD 1311/2012, esta explotación al destinar más de 5 ha al cultivo de remolacha, ha de contar con un asesor para la gestión integrada de plagas, el cual cumplirá los requisitos presentes en el real decreto mencionado.

Según la normativa vigente (RD 1311/2012), los titulares de las explotaciones agrícolas deben registrar todos los tratamientos fitosanitarios realizados en el cuaderno de explotación. Y por supuesto la persona encargada en realizar las pertinentes aplicaciones fitosanitarias dispondrá de al menos el carne básico de manipulador de fitosanitarios.

Los envases vacíos se llevarán a los puntos SIGFITO de recogida existentes más próximos a la explotación. Es obligatorio que estos envases hayan sido enjuagados al menos 3 veces.

8.1.7. Maquinaria necesaria

Para realizar las labores del proceso productivo en la finca se emplearán las siguientes máquinas en propiedad del promotor:

- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| – Cosechadora (nueva) | – Abonadora |
| – Tractor de 220 cv (nueva) | – Chisel |
| – Tractor de 180 cv | – Kongskilde |
| – Tractor de 150 cv | – Subsolador |
| – Motor de riego de 140 cv | – Grada de discos |
| – Sembradora de precisión | – Grada rotativa |
| – Sembradora convencional | – Rodillo |
| – Remolque | – Aricador |
| – Pulverizador | |

A parte de esta maquinaria propia será necesario alquilar algunas máquinas para realizar las labores de recolección:

- Cosechadora de remolacha, proporcionada por ACOR.
- Cargador de remolacha junto a su correspondiente transporte hasta la azucarera.

8.1.8. Necesidades hídricas de los cultivos

La cantidad de agua que es necesario aportar en cada cultivo se describe en el Anejo 6. Necesidades hídricas. Se ha realizado mediante balance teniendo en cuenta el agua que tiene el suelo, el que se aplica tanto por precipitación como por riego, la evapotranspiración de cada cultivo y la profundidad efectiva de raíces a lo largo del ciclo vegetal.

En la tabla 6, se resume el agua necesaria para cada cultivo con unas necesidades medias, también se adjunta el coste del consumo de agua al que hay que añadir la parte fija que es de 200 €/ha, entre la cuota, amortización y la potencia eléctrica.

Tabla 6. Descripción de consumo y coste del agua por cultivo.

Cultivo	Consumo (m³/ha)	Superficie (ha)	Coste (€) (0,05 €/m³)	Coste fijo 200€/ha
Remolacha	7.922,7	75	29.710,12	15.000
Trigo	4.591,5	75	17.218,12	15.000
Veas	3.518,2	75	13.193,25	15.000
Maíz	7.263,1	75	27.236,62	15.000
Girasol	4.576,1	75	17.160,37	15.000
Cebada	3.887,2	75	14.577	15.000

El coste total del riego asciende a 209.095,48 euros.

8.1.9. Costes por cultivo

Los costes totales por cultivo y por hectárea, sin incluir el coste del riego, están resumidos en la Tabla 7, y se encuentra desarrollados en el apartado 6.4 Cuadros de costes por cultivo, del Anejo V.

Tabla 7. Necesidades de riego para el cultivo de cebada.

Cultivo	Remolacha	Trigo	Veza	Maíz	Girasol	Cebada
Coste por ha	2.235,80	423,82	280,01	907,29	464,51	557,97
Coste total	167.683,40	23.670,85	21.000,86	68.046,95	34.838,12	41.847,94

8.2. Ingeniería de las obras

Se proyecta la construcción del almacén de uso agrícola, vinculado a la explotación agraria de la empresa promotora, para que sirva de almacén para la maquinaria, para almacenamiento de cosecha y materias primas empleadas en la explotación, concretamente semillas y fertilizantes. El tipo de edificación proyectada es una nave en planta rectangular, con una sola planta sobre la rasante, de dimensiones exteriores 55,32 metros de longitud 25,32 metros de luz, con 1.400,7 m² de superficie útil y 1.349,5 m² de superficie total construida. El Anejo IV. Ingeniería de las obras, se define el diseño y todas las condiciones necesarias para llevar a buen término la construcción y puesta en marcha de un edificio de uso agrícola vinculado a la empresa promotora.

8.2.1. Emplazamiento

La construcción proyectada se situará en la parcela catastral número 26 del polígono 3, en el término municipal de Melgar de Yuso. Cuenta con una superficie de 1.776 m² y está situada en las afueras del casco urbano, considerada suelo rustico, con acceso a través de un camino, que deriva de la carretera P-4311.

Las coordenadas geográficas son las siguientes:

- Latitud: 42°15'27.9" N

- Longitud: 4°15'26.5" W
- Altitud: 749 m

8.2.2. Dimensionamiento de la nave

Tras la necesidad de almacenar productos forrajeros, simiente y fertilizantes utilizados en la explotación, surge el deseo de realizar la construcción. En la tabla 8 se resume el espacio necesario para cada espacio de trabajo.

Tabla 8. Espacio total a dimensionar.

Zona de trabajo	Espacio necesario (m ²)
Maquinaria	384
Simiente	53
Cosecha	580
Taller	50
Fertilizantes y fitosanitarios	110
Repostaje	50
Futuras incorporaciones	100
Total	1.329

Se proyectará una nave de 1350 m². Con esta superficie se consigue cumplir con los objetivos propuestos por el promotor, puesto que permite maniobras fáciles y seguras y no sobredimensiona en exceso.

8.2.3. Características de la obra

En el Anejo IX. Ingeniería de las obras, se describe todo lo relativo a las características de la nave, materiales empleados y listados de cálculos de la estructura.

8.2.3.1. Estructura

Se trata de una nave porticada de 55 m. de longitud, 25 m. de luz, con cubierta a dos aguas mediante pórticos de acero laminado S275J0, formando 11 vanos separados 5 m entre ellos. Los pórticos se establecen mediante pilares HEB 320 y dinteles IPE 360. Se ha establecido este tipo de pilares por su buena resistencia en el plano débil, que es el perpendicular al alma, factor importante a la hora de realizar las uniones, además de por recibir cargas de viento en dos direcciones (pilares de los extremos).

Las uniones se realizan mediante soldadura. La hipótesis de análisis estructural se basa en el empotramiento de la estructura en los nudos de todos los pórticos, que dispondrán de los correspondientes rigidizadores y placas de anclaje, así como cartelas, imposibilitando los movimiento y giros y asegurando el empotramiento. Destacar que los pórticos hastiales no irán acartelados.

Se establecerán pilarillos de apoyo en los hastiales. Estos pilares trabajan esencialmente a la flexión que les imponen los vientos en sus respectivas fachadas.

Dispondremos zuncho perimetral entre cabezas de pilares en base a perfiles IPE 120. Estas vigas de atado tienen el cometido de ayudar a garantizar que los pórticos no van a desplomarse unos con respecto a otro. Dichas vigas estarán articuladas en sus extremos pues resulta poco idóneo que una barra se empotre a otra por su alma, ya que la haría trabajar mucho a torsión.

Frente a la acción del viento se disponen vigas en el primer y último vano de la estructura en los dos planos de la cubierta y en los planos del muro. Se forman con perfiles IPN 120, articulados en sus extremos, formando los marcos en los que se desplegarán los tensores de las cruces de San Andrés. Dichos tensores se componen de redondos 22 mm de diámetro en los planos de la cubierta y de 20 mm en los del muro.

En cuanto al pandeo, consideramos que entre alma y alma de dos pilares consecutivos se dispone el cerramiento, que los arroja íntimamente en el plano de este cerramiento impidiendo que puedan pandear en él, tendrían que deformar un cerramiento que lo consideramos suficientemente rígido. Lo mismo ocurre con los pilarillos hastiales.

8.2.3.2. Cimentación

La cimentación se proyecta mediante zapatas aisladas cosidas por vigas o riostras de atado y centradoras, según caso. La disposición de las mismas será centrada y con forma rectangular, de dimensiones variables, formadas con hormigón HA-25/B/30/IIa y armadas con acero corrugado B500S.

Los pilares irán unidos a la cimentación mediante placas de anclaje (S275J0), provistas de rigidizadores, y ancladas mediante pernos de acero B500S.

La viga para el atado de la cimentación se realizará con hormigón armado HA 25/P/30/IIa, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S. En el momento de colocar la armadura de la viga de atado, se colocarán las esperas del muro.

Se realizará una capa de hormigón de limpieza, nivelada en su fondo de cimentación, de 10 cm de espesor con hormigón HL-150/B/20.

8.2.3.3. Cerramientos

En cuanto a las paredes de la nave, se construirán en muro de hormigón armado vertido en obra desde la solera hasta el alero, a petición del promotor. El muro será resistente pues se aprovechará toda el alma del perfil HEB, es decir tendrá una anchura de 32 cm.

El hormigón se ejecutará con hormigón estructural HA-25 $Y_c = 1,5$, y un armado de malla electrosoldada 15x30 A Ø 10-10 B500T 6x2.2 metros

8.2.3.4. Cubierta

La cubierta será a dos aguas, con una pendiente del 20 %. La altura del alero será de 9 m y la de la cumbre 11,5 m.

La estructura de la cubierta estará formada por correas con perfiles de tipo Z (ZF200X2.5), preferentemente por su relación resistencia/peso. Se dispondrán

separadas 1.55 metros y unidas mediante ejiones en los apoyos. La misma se cubrirá con paneles sándwich de 0.15 kN/m^2 , lacados en color rojizo.

Se colocarán dos bandas de placas traslúcidas de poliéster de unas dimensiones de 1,20 metros de ancho por la anchura de la nave.

8.2.3.5. Solera

Se realizará un enchachado de 20 cm de espesor para base de solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa. El armado empleado será el mismo que el utilizado para los cerramientos, ME 15x30 A Ø 10-10 B500T 6x2.2 m.

8.2.3.6. Cerrajería

Se instalará una puerta corredera, de dos hojas, de 9 m de luz y 8 m de altura, formada por dos chapas de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor, ensambladas y montadas con cámara intermedia rellena de poliuretano. Dispone de una puerta peatonal de 1.50 x 2.00 m, con apertura manual.

8.2.3.7. Red de aguas pluviales

El almacén contará con dos canalones, uno en cada lateral de la cubierta, cada uno de ellos dará servicio a una superficie de $687,5 \text{ m}^2$. Como se ha calculado en el apartado 1.7.1 Canalones del Anejo IX, es necesario un canalón de un diámetro nominal del canalón de 250 mm. Al pretender montar un canalón de sección cuadrangular, el equivalente se debe calcular para un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular, precisando pues de un canalón de al menos 280 mm.

Se dispondrán tres bajantes, una en el centro y otra cada extremo. Sera necesario una bajante de 75 mm como mínimo, se ha optado por la medida comercial de 90 mm de diámetro.

8.2.3.8. Instalación eléctrica

La nave contará con una instalación eléctrica sencilla, con el fin de disponer de iluminación en el interior de ella y en caso necesario conectar algún aparato eléctrico.

La instalación se basará en nueve paneles solares de 250 Wp, de unas dimensiones de 1,64 x 0,92 m, colocada sobre el tejado. Además de un regulador de carga, un inversor y un conjunto de 8 baterías de descarga profunda en ácido/plomo 6V/550Ah.

Esta instalación será capaz de alimentar a 6 focos de led de 100 vatios durante al menos 5 horas, el programador de riego y una bomba extractora de gasoil auxiliar, para repostar la maquinaria. Y una un par de enchufes para poder conectar en caso de necesidad un cargador de móvil, ordenador u otro similar. El interruptor se dispondrá próximo a la puerta de entrada.

9. Programación para la ejecución y puesta en marcha del proyecto

La construcción de la nave agrícola de este proyecto tendrá una duración aproximada de 138 días desde el inicio de la solicitud de los permisos hasta la recepción de las obras, en los cuales están incluidos días laborales. En esta estimación de la duración de la obra no están incluidos los diferentes imprevistos ajenos a la obra, aunque estén calculados con un cierto margen.

En el Anejo X. Programación para la ejecución y puesta en marcha del proyecto se presentan el diagrama Gantt y el grafo PERT del proceso de ejecución.

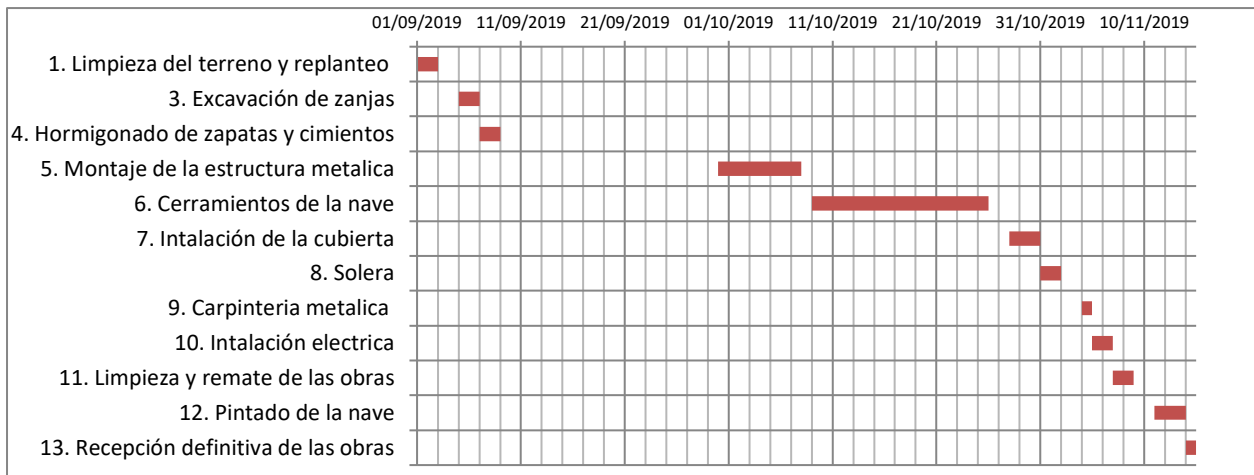


Gráfico 2. Diagrama de Gantt.

10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

Para asegurar el cumplimiento de CTE, el propio CTE indica que basta con utilizar los procedimientos recogidos en sus documentos básicos. En este proyecto se han utilizado los siguientes:

Documentos Básicos de seguridad:

- DB-SE (Documento Básico de Seguridad Estructural): Se compone a su vez de 5 normativas:
 - DB-SE AE (Acciones en la Edificación): Recoge las fuerzas externas que deben de soportar las estructuras, principalmente el peso. Sustituye a la NBE-AE 88.
 - DB-SE C (Cimientos)
 - DB-SE A (Acero): Sustituye a la NBE-EA 95. Está basada en el Eurocódigo.
 - DB-SE F (Fábrica): Para estructuras de fábrica de ladrillo o bloque.
 - DB-SE M (Madera)
- DB-SI (Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio): Sustituye a la NBE-CPI.
- DB-SUA (Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad): Es de nueva creación y no sustituye a ninguna NBE anterior. En su primera

versión se denominaba DB-SU y no incluía la accesibilidad, que se incorporó en 2010.

Documentos Básicos de habitabilidad:

- DB-HS (Documento Básico de Salubridad)
- DB-HR (Documento Básico de protección frente al Ruido).
- DB-HE (Documento Básico de Ahorro de Energía): La normativa requiere la introducción de sistemas de energía solar y la utilización de materiales y técnicas de construcción que contribuyan al ahorro energético.

11. Gestión de los residuos de la construcción

Se ha realizado un estudio, Anejo XIII, para determinar el tipo y la cantidad de residuos que se generan en el desarrollo de proyecto, con el fin de reducir, reutilizar, reciclar y valorar los residuos, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se han determinado que se generan

- Hormigón: 9 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

La cuantía total para la gestión de los residuos generados asciende a 1.322,30 € + IVA, incluidos en el presupuesto general.

12. Evaluación ambiental

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, describe el tipo de proyectos que se deben someter al proceso de evaluación de impacto ambiental y su procedimiento.

En su Anexo I enumera los proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1ª. En su Anexo II enumera los proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.

La transformación que describe el presente proyecto no se halla afectada por ninguna de las condiciones que detallan los Anexos I y II de la anterior ley, por lo que no es necesario someterlo a evaluación ambiental ordinaria ni simplificada.

Al mismo tiempo, y según lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo de 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundado de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, además de sus modificaciones posteriores, establece que quedan sometidas a la presente ley todas las actividades o instalaciones, así como los proyectos, de titularidad pública o privada, susceptibles de ocasionar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos para las personas o bienes

En consecuencia, es necesaria la solicitud de licencia ambiental para la ejecución del proyecto, para ello se ha redactado en el Anejo VIII, el Estudio de Evaluación Ambiental.

13. Estudio de seguridad y salud

Según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, teniendo en cuenta las características de la obra, se ha de elaborar un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

En este estudio, se encuentra en el Anejo XII, se definen los riesgos existentes durante la ejecución de la obra y se establecen una serie de medidas de protección, colectivas e individuales. También se encuentra reflejado el pliego de condiciones del estudio de seguridad y salud junto con sus respectivas mediciones y el presupuesto.

Las indiciones reflejadas en el presente documento servirán para dar unas directrices básicas a la empresa constructora, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa.

La cuantía total de gastos materiales del Estudio de Seguridad y Salud, asciende a 2.059,10 € + IVA. Al presupuesto general es necesario sumar un 1% en vista a la redacción y coordinación del Estudio de Seguridad y Salud.

14. Evaluación económica

En el Anejo XV. Evaluación económica, se encuentran desarrollados flujos de caja con todos los cobros y pagos tanto ordinarios como extraordinarios. Las ayudas de la Política Agraria Común se consideran como un ingreso más de la explotación, se tienen en cuenta el pago básico, pago verde y las ayudas acopladas a los cultivos. En la tabla siguiente se resumen los ingresos procedentes de la Solicitud Única:

Tabla 9. Ayudas por cultivo.

Cultivo	Pago básico (€)	Pago verde (€)	Ayuda complementaria (€)	Ayuda por ha (€/ha)	Total (€)
Remolacha	210	107,1	900	1.217,1	91.282,5
Trigo	210	107,1		317,1	23.782,5
Veza	210	107,1	60	377,1	28.282,5
Maíz	210	107,1		317,1	23.782,5
Girasol	210	107,1	40	357,1	26.782,5
Cebada	210	107,1		317,1	23.782,5

En la evaluación económica no se ha considerado que se solicite ningún tipo de subvención. A la hora de realizar el estudio económico se ha utilizado el programa informático "VALPROIN", del Área de Economía de la ETSIIAA (Palencia).

Para evaluarlo se decide realizar dos supuestos, el primero con la financiación propia y el segundo con financiación mixta, con un préstamo del 20% a un interés del 3%, sin periodo de carencia y a devolver en 10 años.

El VAN y la TIR son muy elevados, considerando tanto financiación propia como ajena. La TIR, en ambos casos, es considerablemente superior a la tasa de actualización considerada. Por tanto, se cumplen las condiciones necesarias de viabilidad económica del proyecto.

Observando los resultados del análisis de sensibilidad se puede comprobar que el proyecto es viable incluso en la situación más desfavorable (aumento de los gastos un 3 %, disminución de los ingresos un 5 % y vida útil de 20 años), tanto con financiación propia como ajena.

15. Resumen del presupuesto

En la Tabla 10, se resume el presupuesto del proyecto, que se encuentra redactado en el Documento 5. Presupuesto.

Tabla 10. Resumen de presupuesto.

Capítulo	Importe	
Capítulo 1 Actuaciones previas.	1.953,56	
Capítulo 2 Preparación del terreno	3.012,96	
Capítulo 3 Cimentación y solera.	64.802,91	
Capítulo 4 Estructura.	89.236,55	
Capítulo 5 Cerramiento.	80.319,61	
Capítulo 6 Pintura.	6.617,20	
Capítulo 7 Carpintería.	5.561,84	
Capítulo 8 Instalaciones.	8.714,88	
Capítulo 8.1 Instalación de aguas pluviales.	2.132,59	
Capítulo 8.2 Instalación eléctrica.	6.582,29	
Capítulo 9 Control de calidad.	2.125,53	
Capítulo 10 Gestión de residuos.	1.322,30	
Capítulo 11 Seguridad y salud.	2.059,10	
Capítulo 12 Higiene y bienestar.	1.774,69	
Presupuesto de ejecución material.	267.501,13	
13% de gastos generales.	34.775,15	
6% de beneficio industrial.	16.050,07	
Presupuesto de ejecución por contrata. (PEC = PEM + GG + BI)	318.326,35	
Honorarios		
Proyecto	2,00% sobre PEM	5.350,02
Dirección de obra	2,00% sobre PEM	5.350,02
Coor. Seguridad y salud	1,00% sobre PEM	2.675,01
Total honorarios		13.375,05
Total presupuesto general		331.701,40

En Palencia, junio de 2019

Fdo.: Alfonso Serna Vian

Máster en Ingeniería Agronómica

ANEJO I: CONDICIONANTES

INDICE ANEJO I

1. Estudio climatológico	1
1.1. Elección del observatorio.....	1
1.2. Radiación.....	2
1.3. Elementos climáticos térmicos.....	3
1.3.1. Cuadro resumen de las temperaturas.....	3
1.3.2. Representación grafica de las temperaturas.	4
1.4. Régimen de heladas	5
1.4.1. Estimación directa.....	5
1.4.2. Estimación indirecta	5
1.5. Elementos climáticos hídricos.....	6
1.5.1. Estudio de la dispersión: método de los quintiles.....	6
1.5.2. Histograma.....	9
1.5.3. Precipitaciones máximas en 24 horas	10
1.6. Vientos	10
1.7. Continentalidad	11
1.7.1. Índice de continentalidad de Gorezynski.....	11
1.7.2. Índice de oceanidad de Kerner	11
1.8. Índices climáticos.....	12
1.8.1. Índice de Lang.....	12
1.8.2. Índice de aridez de Martonne.....	13
1.8.3. Índice de Emberger	13
1.9. Representaciones mixtas	15
1.9.1. Diagrama ombrotérmico de Gaussen	16
1.9.2. Climodiagrama de termohietas	16
1.10. Clasificación de Köppen	18
1.11. Régimen de temperaturas y humedad del suelo (Soil Taxonomy)	20
1.12. Descripción resumida del clima de la zona	20
2. Estudio edafológico	21
2.1. Toma de muestras.....	21

2.2.	Resultados del análisis	21
2.3.	Interpretación de los resultados.....	22
2.3.1.	Características físicas	22
2.3.2.	Características químicas.....	23
2.4.	Conclusiones.....	25
3.	Estudio del agua de riego.....	25
3.1.	Introducción	25
3.2.	Resultados del análisis	25
3.3.	Interpretación de los resultados.....	26
3.3.1.	Salinidad	26
3.3.2.	Sodicidad	27
3.3.3.	pH.....	28
3.3.4.	Toxicidad de los iones cloruros y sodio	28
3.3.5.	Bicarbonatos HCO ₃ ⁻	29
3.4.	Conclusiones.....	30

1. Estudio climatológico

1.1. Elección del observatorio

Antes de comenzar con el estudio climatológico es necesario elegir uno o varios observatorios que nos proporcionen los datos necesarios. Estos observatorios deben tener unas condiciones climáticas similares, por tanto estar cerca geográficamente, con el fin de que los resultados obtenidos se ajusten lo más posible a la zona de estudio.

La información necesaria para este estudio climático ha sido obtenida de tres observatorios. Los datos de temperaturas han sido recogidos del observatorio de Astudillo (Palencia), para las precipitaciones se utilizan los de Magaz (Palencia) y Villanubla (Valladolid) para la radiación. Estos son los observatorios más cercanos y que nos aportan todos los datos completos para nuestra zona de estudio.

Los datos obtenidos del observatorio de Carralobo en Astudillo únicamente son los de temperatura, los que disponemos de precipitaciones son de menos de 30 años, por lo que les deseamos. Es el observatorio que más cerca se encuentra de la finca, lo que nos aporta una mayor seguridad en un dato tan importante como son las primeras heladas.

Tabla 1. Datos del observatorio usado para el estudio de las temperaturas.

Nombre del observatorio	Astudillo
Provincia	Palencia
Indicativo climatológico	2293
Tipo de observatorio	Termo-Pluviométrico
Período de observaciones	1999-2014
Latitud (° , ,,)	42°11'31"
Longitud (° , ,,)	4°17'40"
Altitud (m)	780 m

El observatorio situado en la localidad de Magaz de Pisuerga, cuyos datos se recogen en la Tabla 2, va a servir como fuente para la obtención de los datos de precipitación. El motivo para su elección es el observatorio más cercano que cuenta con datos de precipitación de, al menos, treinta años.

Tabla 2. Datos del observatorio usado para el estudio de las precipitaciones.

Nombre del observatorio	Magaz
Provincia	Palencia
Indicativo climatológico	2358
Tipo de observatorio	Pluviométrico
Período de observaciones	1985-2014
Latitud (° , ,,)	41°58'55"
Longitud (° , ,,)	4°25'46"
Altitud (m)	720 m

Los datos de viento son obtenidos del observatorio de Carrión de los Condes, cuyos datos se recogen en la Tabla 3. Se elige este observatorio porque los otros no disponen de esta información.

Tabla 3. Datos del observatorio usado para el estudio de las Viento.

Nombre del observatorio	Carrión de los Condes
Provincia	Palencia
Indicativo climatológico	2374
Tipo de observatorio	Completo
Período de observaciones	1985-2014
Latitud (° , ,,)	42° 21' 3"
Longitud (° , ,,)	4° 37' 2"
Altitud (m)	830 m

Los datos de radiación solar se obtienen del observatorio de Villanubla, cuyos datos se describen en la Tabla 4. Su elección responde a que es el observatorio más cercano a la finca que cuenta con datos de este tipo. A nuestro favor diremos que a pesar de que se encuentra a mucha distancia, los datos de radiación son los que menos varían, por lo tanto les podemos considerar representativos.

Tabla 4. Datos del observatorio usado para el estudio de la radiación.

Nombre del observatorio	Villanubla
Provincia	Valladolid
Indicativo climatológico	2539
Tipo de observatorio	Completo
Período de observaciones	1996-2006
Latitud (° , ,,)	41° 42' 00"
Longitud (° , ,,)	4° 51' 00"
Altitud (m)	846

1.2. Radiación

La radiación a nivel del suelo (R) se estima a partir de la fórmula de Angstrom- Prescott que relaciona los valores de la radiación solar extraterrestre o radiación global (Ra), la insolación máxima posible (N) y el número de horas de sol efectivas (n), de modo que:

$$R = Ra [a + b(n/N)]$$

Donde, a y b son parámetros que presentan diversos valores, siendo los más utilizados el de Doorenbos y Pruitt y el de Penman. En la Tabla 5 se muestran los valores de a y b.

Tabla 5. Valores de a y b para calcular la radiación a nivel del suelo.

Autor	A	b
Black y al.	0,23	0,48
Glover y McCulloch	0,29 cosØ	0,55
Penman	0,18	0,55
Turc	0,18	0,62
Doorenbos y Pruitt	0,25	0,50

En la Tabla 6. se muestra la radiación mensual media a nivel del suelo, según Penman y Doorenbos y Pruitt, en el observatorio de Villanubla.

Tabla 6. Radiación mensual correspondiente al observatorio de Villanubla.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
$R_a(\text{MJ/m}^2 \cdot \text{d})$	13,80	19,20	26,30	34,10	39,50	41,90	40,80	36,30	29,20	21,40	15,10	12,40
$N(\text{h/d})$	54,00	77,00	92,00	92,00	105,00	124,00	132,00	119,00	96,00	77,00	66,00	51,00
$n(\text{h/d})$	35,17	61,45	64,27	77,73	90,91	114,09	118,45	108,55	79,91	57,45	44,09	32,10
n/N	0,65	0,80	0,70	0,84	0,87	0,92	0,90	0,91	0,83	0,75	0,67	0,63
$R_p(\text{MJ/m}^2 \cdot \text{d})$	7,44	11,88	14,84	21,98	25,92	28,75	27,48	24,75	18,62	12,63	8,27	6,25
$R_{DyP}(\text{MJ/m}^2 \cdot \text{d})$	7,96	12,46	15,76	22,93	26,97	29,75	28,51	25,63	19,45	13,33	8,82	7,00

Los periodos de baja radiación coinciden con los meses de reposo invernal del árbol. Las elevadas insolaciones de los meses de verano, rara vez van a afectar negativamente a los cultivos.

1.3. Elementos climáticos térmicos

1.3.1. Cuadro resumen de las temperaturas

Se calcula la temperatura media mensual como la media aritmética de los valores de temperatura total mensual de los 15 años. Antes de expresar ningún dato, daremos el significado de la terminología utilizada, ver tabla 7.

Tabla 7. Significado de las temperaturas y los símbolos utilizados.

Termino	Significado
T_a	Temperatura máxima absoluta
$T'a$	Media de las temperaturas máximas absolutas
T	Temperatura media de las máximas
tm	Temperatura media mensual
t	Temperatura media de las mínimas
$t'a$	Media de las temperaturas mínimas absolutas
ta	Temperatura mínima absoluta

En la Tabla 8, podemos ver las temperaturas expresadas para cada mes en grados centígrados.

Tabla 8: Cuadro resumen de temperaturas mensuales

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
$T'a(^{\circ}\text{C})$	13,2	16,3	21,1	24,6	29,7	34,5	36,2	35,9	32,0	25,5	17,9	13,0
$Ta(^{\circ}\text{C})$	15,5	20,0	24,5	29,0	34,0	37,5	37,5	39,2	36,0	30,0	21,0	15,5
$t'a(^{\circ}\text{C})$	-6,1	-4,7	-3,8	-1,2	0,7	5,4	7,3	8,0	4,4	0,3	-3,3	-7,1
$ta(^{\circ}\text{C})$	-14,0	-8,0	-10,2	-3,5	-3,0	2,5	4,5	5,2	0,0	-3,5	-10,0	-17,0
$tm(^{\circ}\text{C})$	4,0	5,0	8,2	10,5	14,1	19,0	21,0	21,0	17,8	13,2	7,4	4,1
$T(^{\circ}\text{C})$	7,2	9,7	13,8	16,3	20,8	26,6	29,1	28,8	24,9	18,5	11,1	7,5
$t(^{\circ}\text{C})$	0,8	0,4	2,6	4,7	7,4	11,3	12,8	13,1	10,6	7,8	3,6	0,6

Para la realización del cuadro resumen de temperaturas estacionales, que se muestra en la Tabla 9, se ha considerado que las estaciones comprenden los meses de:

- Primavera: marzo, abril y mayo.
- Verano: junio, julio y agosto.
- Otoño: septiembre, octubre y noviembre.
- Invierno: diciembre, enero y febrero.

Tabla 9: Cuadro resumen de temperaturas estacionales y anuales.

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
T ^á (°C)	25,1	35,5	25,1	14,2	25,0
Ta(°C)	34,0	39,2	36,0	20,0	39,2
t ^á (°C)	-1,5	6,9	0,5	-6,0	0,0
ta(°C)	-10,2	2,5	-10,0	-17,0	-17,0
tm(°C)	10,9	20,3	12,8	4,4	12,1
T(°C)	17,0	28,1	18,2	8,1	17,9
t(°C)	4,9	12,4	7,3	0,6	6,3

1.3.2. Representación gráfica de las temperaturas.

Representando la Tabla 8 mediante una gráfica de líneas (Gráfico 1), se puede observar que los meses más fríos son los invernales, con temperaturas puntuales muy por debajo de los 0 °C. La temperatura aumenta de manera escalonada hasta los meses de verano, caracterizados por olas de calor.

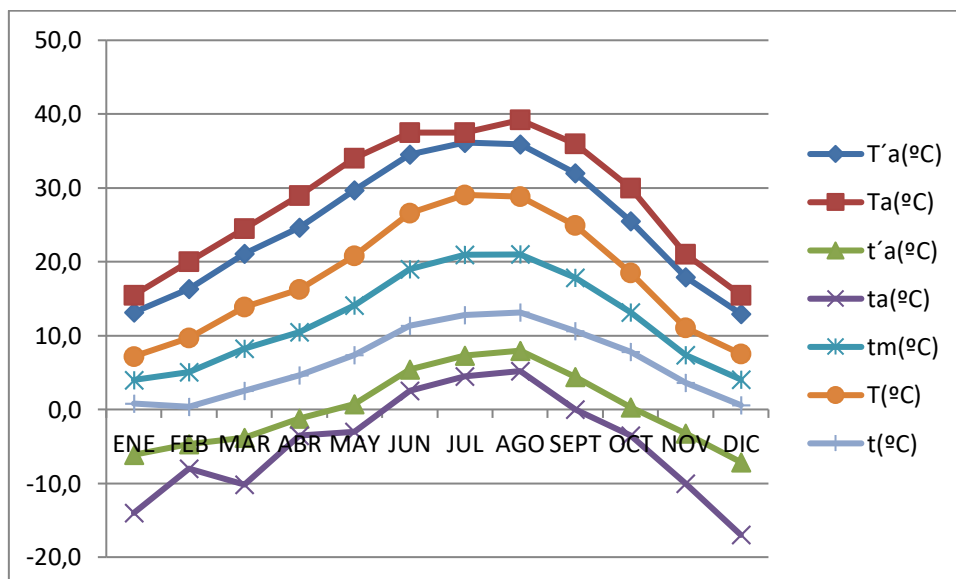


Gráfico 1. Gráfico compuesto de temperaturas

1.4. Régimen de heladas

El estudio del régimen de heladas nos permite clasificar las diferentes épocas del año según el mayor o menor riesgo de que éstas se produzcan. Existen muchos criterios para definir el periodo de heladas, lo realizamos de manera directa e indirecta.

1.4.1. Estimación directa

La aplicación de este método consiste en ver la fecha en la que se dan la primera y la última helada en la serie de datos termométricos. Las fechas estimadas son las siguientes:

- Fecha más temprana de la primera helada: 28 de septiembre del 2007
- Fecha más tardía de la primera helada: 8 de diciembre del 2002
- Fecha más temprana de la última helada: 18 de marzo del 2011
- Fecha más tardía de la última helada: 16 de mayo del 2010
- Fecha media de la primera helada: 29 de octubre
- Fecha media de la última helada: 15 de abril
- Mínima absoluta alcanzada y fecha: $-4,1^{\circ}\text{C}$; diciembre 2001
- Período medio de heladas: del 29 de octubre al 15 de abril
- Período máximo de heladas: desde el 27 de septiembre hasta el 16 de mayo
- Período mínimo de heladas: desde el 8 de diciembre hasta el 18 de marzo

Se puede decir que el periodo de heladas más común se extiende hasta mediados de abril, lo que nos puede originar algún problema en la nascencia como es el caso de la remolacha.

1.4.2. Estimación indirecta

Régimen de heladas según Emberguer

El criterio de Emberguer para calcular el régimen de heladas, divide el año en 4 periodos con distinto riesgo de heladas:

Hs	Periodo de heladas seguras	$t < 0^{\circ}\text{C}$
Hp	Periodo de heladas muy probable	$0^{\circ}\text{C} < t < 3^{\circ}\text{C}$
H'p	Periodo de heladas probables	$3^{\circ}\text{C} < t < 7^{\circ}\text{C}$
d	Periodo libre de heladas	$T > 7^{\circ}\text{C}$

Para su determinación se utilizan las temperaturas medias de mínimas (t) mensuales, suponiendo que éstas se producen el día 15 de cada mes. Las fechas de comienzo y final de cada período se calculan por interpolación lineal, se pueden ver los resultados en la Tabla 10.

Tabla 10: Períodos de heladas definidos por Emberger.

	COMIENZO	FINAL	Nº DIAS
Hs	-	-	-
Hp	21 noviembre	21 marzo	120 días
H'p	21 octubre-21 noviembre	21 marzo-11 mayo	82 días
D	11 mayo	21 octubre	163 días

Régimen de heladas según Papadakis

Según el método de las estaciones libres de heladas según Papadakis, se divide el año en tres estaciones:

EMLH	Estación Media Libre de Heladas	$t'a > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$
EDLH	Estación Disponible Libre de Heladas	$t'a > 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
EmlH	Estación Mínima Libre de Heladas	$t'a > 7\text{ }^{\circ}\text{C}$

Para su determinación se utilizan las temperaturas medias de mínimas absolutas ($t'a$). Se supone que éstas se producen el día primero del mes cuando la marcha de las temperaturas es ascendente, y el último día del mes cuando disminuyen. Las fechas de comienzo y final de los diferentes intervalos se calculan por interpolación lineal. Papadakis opta por temperaturas más extremas que describirán mejor los sucesos de helada y considera, con criterio agronómico, que en la estación mínima libre de heladas es posible el cultivo de especies muy sensibles a la helada y en la disponible de otras especies; la estación disponible representaría la posibilidad de cultivos de verano normales. La estación media prácticamente no la considera.

Tabla 11: Períodos de heladas definidos por Papadakis

	COMIENZO	FINAL	Nº DÍAS
EmlH	20 abril	3 noviembre	197 días
EDLH	10 mayo	18 octubre	161 días
EMLH	27 junio	9 septiembre	74 días

1.5. Elementos climáticos hídricos

Las precipitaciones son de gran trascendencia en la configuración del medio natural, ya que condicionan los ciclos agrícolas y la distribución de las principales especies animales y vegetales.

1.5.1. Estudio de la dispersión: método de los quintiles

Con el estudio de la dispersión se asocian probabilidades de ocurrencia a precipitaciones de un determinado volumen de agua para los periodos mensuales. En la Tabla 12 se pueden ver la distribución de los años según la precipitación, los quintiles, la mediana y la clasificación de los años en función de su precipitación total acumulada, para la serie de treinta años.

Tabla 12: Precipitaciones mensuales, anuales, medianas y quintiles en mm.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	P anual
1	2,5	3,7	0	4,2	0,3	0	0	-0,3	0,4	0	0	0	238,4
2	3,2	3,8	0,6	11,5	0,6	0	0,1	-0,3	2,4	3,5	4,3	0	304,3
3	3,6	3,9	3,1	13,1	0,7	0,9	0,6	0	8,4	4	10,2	4,4	318,4
4	4,6	4,5	3,2	15,4	0,8	1,4	0,8	0	15,1	4,6	11	5,5	326,6
5	7,6	7,5	4,4	17,7	1,2	2,2	2,5	0	17,1	6,6	12,4	7,9	339,5
6	10,9	8,5	10,5	18,5	5	2,5	4,9	3,7	17,8	14,8	16	8	341,2
Q1	11,0	8,7	10,8	20,6	9,4	2,5	5,7	5,2	18,5	15,7	17,4	9,9	348,1
7	11,1	8,9	11,1	22,6	13,7	2,5	6,4	6,6	19,1	16,5	18,7	11,7	355
8	11,7	9,1	11,9	24,5	14,7	2,8	7,6	12,2	21,4	20,3	20,7	12,4	365
9	14,8	10,6	12,6	26,7	19,4	4,9	8,4	12,3	23,3	23,7	23	12,5	374,2
10	14,9	11,4	13	27,2	21,2	5,1	8,6	14	23,3	25,4	23,2	15,1	382,4
11	18,4	14,6	14,8	27,5	25,5	6,3	10,2	15,1	28,5	26,2	23,2	20,5	393,4
12	19,1	15,3	14,8	28,5	26,5	12	12,9	15,4	30,2	29,1	23,7	21,6	396,1
Q2	24,1	17,8	14,9	30,8	27,1	12,1	13,8	16,7	30,6	30,9	23,7	22,5	396,3
13	29	20,2	14,9	33	27,6	12,2	14,7	18	31	32,6	23,7	23,3	396,5
14	30,5	24,1	17,1	34,3	27,6	12,4	16,7	22,1	31,6	39,7	24,5	27,1	407,3
15	32,3	26,6	19,8	34,3	27,8	13,3	20,7	25,7	34,5	43,4	25,4	27,4	408,8
mediana	33,0	31,5	29,0	39,3	43,7	22,1	24,6	29,8	38,3	47,0	39,0	43,2	395,4
16	32,5	27,4	22,5	35,2	29,1	14,9	22,3	30,6	35,1	46,2	28,2	33,4	410,2
17	34,2	30,6	23,4	36,1	43,2	19,9	25,9	30,8	35,9	46,3	30,1	34,4	411,2
18	35,5	33,7	28,1	37,7	44,4	21,7	27,7	32,1	37,6	48,8	33,9	38,2	420,6
Q3	35,6	33,9	28,6	37,8	46,5	23,0	27,8	32,3	38,6	51,4	39,3	41,4	427,3
19	35,7	34	29,1	37,8	48,5	24,2	27,8	32,4	39,6	54	44,7	44,5	434
20	39,8	35,4	33,3	41,7	55,9	25,6	28,8	36,6	40,3	55,7	48,4	45,4	434,1
21	40,1	41,6	34,4	41,8	67,5	29,7	28,8	42,6	44,2	61,1	50,2	45,5	448,4
22	43,8	45,8	38,5	42,1	68,6	31,3	30,6	43,9	47,9	61,2	50,7	49,2	458,3
23	45,1	49,3	41,3	43,8	69,2	35,5	34,4	44,9	50	61,6	51,4	50,7	462,9
24	45,4	49,7	48,4	43,8	71,7	37,6	35,4	46,8	55,1	63	52,9	64,9	477,8
Q4	47,7	49,8	48,7	45,1	72,4	38,4	39,3	53,0	55,7	72,8	58,1	67,5	485,4
25	49,9	49,8	49	46,3	73,1	39,2	43,1	59,2	56,2	82,6	63,2	70	492,9
26	51,8	60,5	51,2	63,6	74,1	43	47	60,7	64,5	84,1	70,6	105,3	494,9
27	55,6	62	62,9	65,9	81,3	47	51,2	63,3	69,1	101,2	77,4	117,5	511,4
28	60,7	72,9	67,6	70,1	92,4	49,7	65,9	66,3	74,4	109	94,2	127,7	523
29	102,8	86,4	69,7	111,8	97,3	81,3	71	67,6	91,1	119,6	101	128,1	535,9
Q5=30	103	92,1	118,9	122,9	181,2	85	82,5	92,6	104,6	125,5	113,5	144,1	754,3

La Tabla 13 muestra el resumen de las precipitaciones calculadas en el apartado anterior, mostrando los quintiles, la precipitación media y la mediana.

Tabla 13: Resumen mostrando media, mediana y quintiles en mm.

mm	ENE	FEB	MA R	ABR	MA Y	JUN	JUL	AG O	SEP	OC T	NO V	DIC
P media	41, 2	39, 3	36,3	46, 2	56,0	28, 6	31, 4	38,5	46, 4	59, 1	47,4	54, 4
Q1	20, 6	19, 7	18,1	23, 1	28,0	14, 3	15, 7	19,2	23, 2	29, 6	23,7	27, 2
Q2	24, 1	17, 8	14,9	30, 8	27,1	12, 1	13, 8	16,7	30, 6	30, 9	23,7	22, 5
Q3	35, 6	33, 9	28,6	37, 8	46,5	23, 0	27, 8	32,3	38, 6	51, 4	39,3	41, 4
Q4	47, 7	49, 8	48,7	45, 1	72,4	38, 4	39, 3	53,0	55, 7	72, 8	58,1	67, 5
P mediana	33, 0	31, 5	29,0	39, 3	43,7	22, 1	24, 6	29,8	38, 3	47, 0	39,0	43, 2

En el Gráfico 2 se puede ver la representación de las precipitaciones media en mm a lo largo del año, a través de los quintiles extraídos de la Tabla 13.

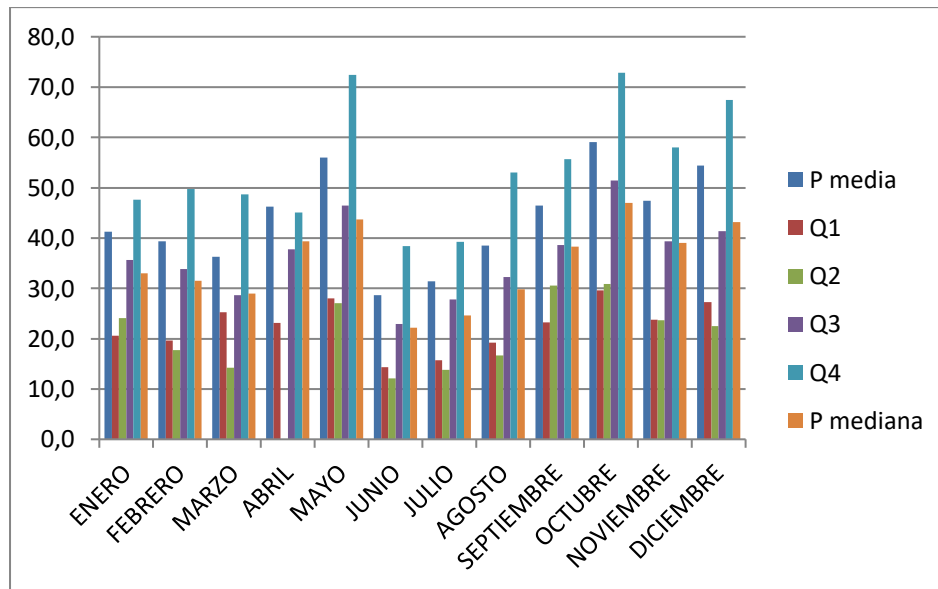


Gráfico 2. Gráfico representación de quintiles, la precipitación media y la mediana.

En el siguiente gráfico número 3, se ve la evolución de los quintiles a lo largo de los últimos 30 años.

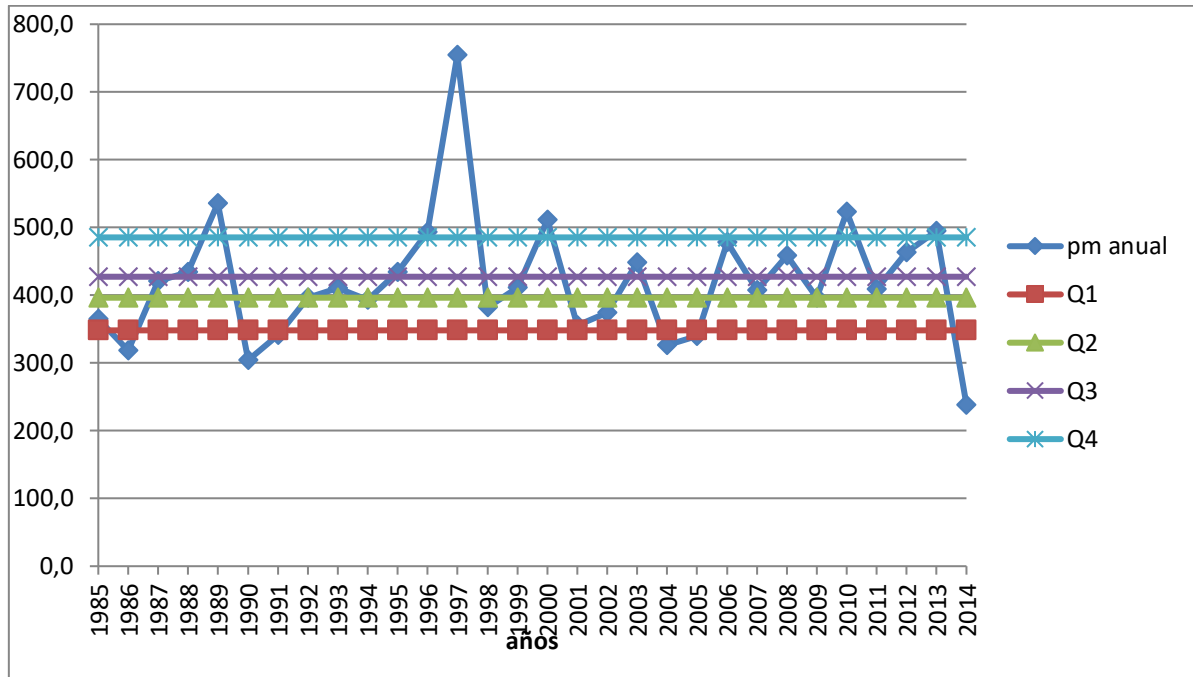


Gráfico 3. Evolución de la precipitación anual y quintiles.

1.5.2. Histograma

En el histograma, se representa el número de años con una precipitación anual comprendida entre cada intervalo dado. La distribución de la frecuencia de precipitación se muestra en el Gráfico 4.

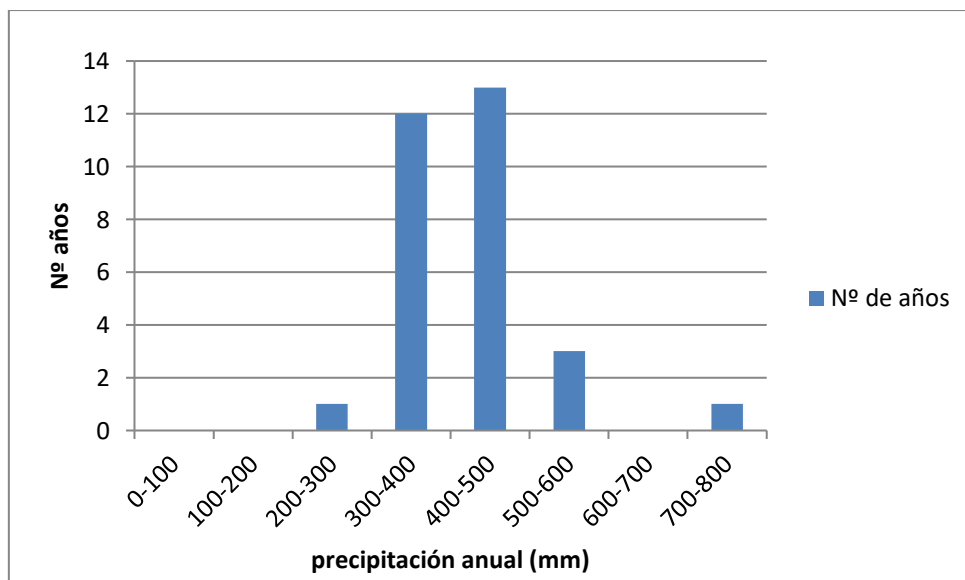


Gráfico 4. Histograma de las precipitaciones.

1.5.3. Precipitaciones máximas en 24 horas

La intensidad de lluvia influye notoriamente en el uso del suelo. Las lluvias violentas pueden originar importantes daños, degradación de la estructura del suelo, erosión, inundaciones, daños en cultivos, etc.

En la Tabla 14 se muestra un resumen de las precipitaciones máximas en 24 horas. Se puede observar que en el mes de mayo existe una precipitación máxima de 98,5 mm en 24 h, esto puede causar graves daños a todos los cultivos, pero también se puede ver que se da con una baja frecuencia.

Tabla 14: Cuadro resumen de precipitaciones máximas en 24 horas (mm/24h).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Max	31,1	58,7	33,6	29,8	98,5	22,6	54,2	44,9	34,2	27,6	44,8	38,6	98,5
Media	11,2	11,4	10,4	12,8	18,5	9,8	12,6	13,9	14,5	13,6	12,8	12,8	12,8
Frecuencia	4	2	0	0	2	2	3	5	3	4	3	2	30

1.6. Vientos

Para el estudio de los vientos se ha tomado el observatorio de Carrión de los Condes ya que es el más próximo a Frómista, que disponga de esta información. En la tabla 15, se presentan los datos de velocidad máxima, la dirección en la que se ha producido la velocidad máxima, la dirección dominante y el porcentaje de calmas.

Tabla 15. Cuadro resumen de viento con velocidad (km/h), direcciones dominantes y % calmas.

	Vmax (km/h)	direcc Vmax	direcc domin	% calmas
ENE	32-50	W	W-SSW	26,2
FEB	>50	W	W	21,4
MAR	>50	W	NE	14
ABR	>50	W	W	9,9
MAY	32-50	W-WNW	W	11,2
JUN	>50	N	NE	7,9
JUL	32-50	W	NE	6,4
AGO	>50	W	NE	8,7
SEP	32-50	W	NE	13,8
OCT	32-50	W	W	23,1
NOV	>50	NE	W	18,6
DIC	32-50	W	SSW	22,8
ANUAL	>50	W	NE	15,4

Como se observa en la tabla, las velocidades que se alcanzan sobrepasan los 50 km/h, lo que puede causar daños en algunos cultivos. Por lo general las épocas con mayor porcentaje de viento son los meses de junio, julio y agosto, donde la dirección dominante es la del noreste.

1.7. Continentalidad

El clima peninsular está marcado por la influencia de las masas de agua que la rodean. Los índices que intentan medir este factor relacionan la continentalidad con la amplitud térmica anual, el más utilizado es el de Gorezynski, pero el que más se adecua al clima de la Península Ibérica es el de Kerner.

1.7.1. Índice de continentalidad de Gorezynski

El índice de Gorezynski asegura que la continentalidad queda compensada con la latitud mediante la fórmula:

$$I_G = 1,7 [(tm_{12} - tm_1) / \text{sen } L] - 20,4$$

Siendo:

tm_{12} = temperatura media más alta → 21,0 °C

tm_1 = temperatura media más baja → 4,0 °C

L = latitud en grados sexagesimales → 42°10'

Tabla 16. Tipos de clima según el valor del índice de oceanidad de Gorezynski.

I_G	TIPO DE CLIMA
<10	Marítimo
≤10 y >20	Semimarítimo
≤20 y >30	Continental
≥30	Muy continental

Resolviendo la ecuación se obtiene:

$$I_G = 1,7[(21,0 - 4,0) / \text{sen } 42,10] - 20,4 = 22,7$$

En consecuencia, el clima de la zona es continental, puesto que el valor se encuentra entre 20 y 30.

1.7.2. Índice de oceanidad de Kerner

Este índice se basa en que la cercanía al mar influye generalmente en primaveras más frescas y otoños más cálidos. Por eso, en el numerador tiene en cuenta las temperaturas de primavera y otoño y en el denominador la amplitud térmica anual. En la Tabla 17 se muestran los tipos de climas, definidos por Kerner, en función del resultado de la siguiente ecuación:

$$C_K = 100 * (tm_x - tm_{IV}) / (tm_{12} - tm_1)$$

Siendo:

tm_x = temperatura media de octubre → 13,2°C

t_{mIV} = temperatura media del mes de abril → 10,5°C

t_{m12} = temperatura media del mes más cálido → 21,0°C

t_{m1} = temperatura media del mes más frío → 4,0°C

Tabla 17. Tipos de clima según el valor del índice de oceanidad de Kerner.

C_K	TIPO DE CLIMA
≥ 26	Marítimo
≥ 18 y < 26	Semimarítimo
≥ 10 y < 18	Continental
< 10	Muy continental

Resolviendo la ecuación se obtiene:

$$C_K = 100 * (13,2 - 10,5) / (21 - 4) = 15,8$$

Para valores entre 10 y 18 el clima se conoce como continental.

1.8. Índices climáticos

Los índices climáticos utilizados presentan relaciones entre los distintos elementos del clima y pretenden cuantificar la influencia de éste sobre las comunidades vegetales. Se calcularán los índices que a continuación se muestran y se indicará el tipo de clima resultante para la zona de estudio y se mostrarán los valores de cada uno de los parámetros que se han utilizado en el cálculo.

1.8.1. Índice de Lang

La fórmula del índice de Lang (I) es la siguiente:

$$I_L = P / t_m$$

Siendo:

P = precipitación anual → 420,6 mm

t_m = temperatura media anual → 10,4°C

Tabla 18. Zonas de influencia climática según Lang.

Valores de I	Zonas de influencia climática según LANG
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

Resolviendo la ecuación:

$$I_L = 420,6 / 10,4 = 40,44$$

Para valores entre 40 – 60 zonas húmedas de estepa o sabana, muy cerca del límite para ser una zona árida.

1.8.2. Índice de aridez de Martonne

Permite una primera identificación fitoclimática del mundo, aunque es especialmente efectivo en zonas tropicales y subtropicales. Puede calcularse el índice anual o el mensual cuyas fórmulas son:

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

Siendo:

P = Precipitación anual → 420,6 mm

t_m = temperatura media anual → 10,4 °C

Tabla 19. Zonas de influencia climática según Martonne.

Valores de I _M	Zonas según MARTONNE
<5	Desiertos
5 – 10	Semidesierto
10 – 20	Semiárido tipo mediterráneo
20 – 30	Zonas semihúmedas
30 – 60	Zonas húmedas
>60	Zonas perhúmedas

Resolviendo la ecuación:

$$I_M = 420,6 / (10,4 + 10) = 20,61$$

Según Martonne, nuestra localidad pertenece a la zona semiárida tipo Mediterráneo.

1.8.3. Índice de Emberger

El índice de Emberger resulta más preciso que los anteriores, pues define un clima mediante cuatro componentes aditivas consecutivas: la región subclimática o género, el tipo de invierno, la variedad y la forma. Esto se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

$$Q = KP / (T_{12}^2 - t_1^2)$$

Siendo:

P = precipitación anual → 420,6

t_1 = temperatura media mínima del mes más frío $\rightarrow 0,4$

t_{12} = temperatura media máxima del mes más cálido $\rightarrow 29,1$

Si $t_1 > 0^\circ\text{C}$ $\rightarrow T_{12}$ y t_1 en $^\circ\text{C}$ y $K = 100$

Si $t_1 < 0^\circ\text{C}$ $\rightarrow T_{12}$ y t_1 en $^\circ\text{C}$ y $K = 2000$

Tabla 20. Tipo de invierno según Emberger.

TIPO DE INVIERNO	t_1 en $^\circ\text{C}$	HELADAS
Muy frío	$< -30^\circ\text{C}$	Muy frecuentes e intensas
Frío	$\geq 3^\circ\text{C}$ y $< 0^\circ\text{C}$	Muy frecuentes
Fresco	$\geq 0^\circ\text{C}$ y $< 3^\circ\text{C}$	Frecuentes
Templado	≥ 3 y $< 7^\circ\text{C}$	Débiles
Cálido	$\geq 7^\circ\text{C}$	Libre de heladas

Según Emberger se trata de un tipo de invierno muy frío, con heladas muy frecuentes. Resolviendo la ecuación se podrá hacer una mayor clasificación:

$$Q = 2000 * 420,6 / ((29,1 + 273)^2 - (0,4 + 273)^2) = 50,92$$

Con Q y t_1 vamos al gráfico y definimos la SUBREGIÓN CLIMÁTICA ó GÉNERO.

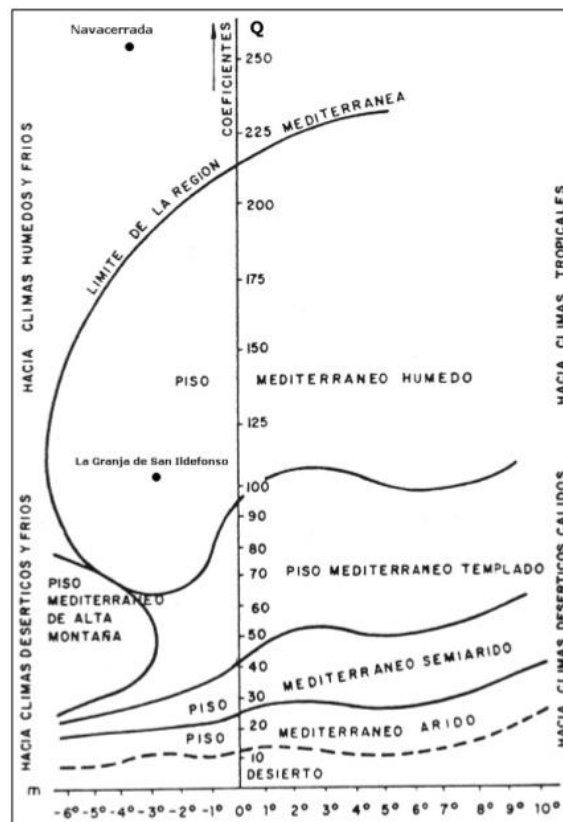


Figura 1. Determinación del género del clima mediterráneo según Emberger.

Consultando el Figura 1, de DETERMINACIÓN DEL GÉNERO DEL CLIMA MEDITERRÁNEO deducimos que la región estudiada está enmarcada en el clima Mediterráneo templado.

- El tipo de invierno será frío con heladas muy frecuentes debido a que t_1 (°C) se encuentra entre 0 °C y 3 °C.
- La forma: las estaciones con mayor número de precipitaciones es el otoño
- Según la posición de las subregiones climáticas es inferior.

1.8.4. Índice de Vernet

Índice sobre la importancia del régimen pluviométrico. Está definido por la expresión:

$$I = (+ \text{ ó } -) 100 * (H - h) * T'_v / P * P_v$$

Siendo:

H: precipitación de la estación más lluviosa → 124,3 mm

h: precipitación de la estación más seca → 76,5 mm

P: precipitación anual → 420,6 mm

P_v : precipitación estival → 76,5 mm

T'_v : media de las temperaturas máximas estivales → 25,3 °C

Tabla 21. Tipo de clima según el índice de Vernet.

I	TIPO DE CLIMA
>+2	Continental
0 a +2	Oceánico-Continental
-1 a 0	Pseudooceánico
-2 a -1	Oceánico-Mediterráneo
-3 a -2	Submediterráneo
<-3	Mediterráneo

El valor del índice lleva el signo “-“ cuando el verano es el primero o segundo de los mínimos pluviométricos y con el signo “+” en caso contrario. Resolviendo la ecuación:

$$I = 100 * (124,3 - 76,5) * 25,3 / 420,6 * 76,5 = - 3,75$$

Al ser menor que 3 el clima es mediterráneo.

1.9. Representaciones mixtas

Representan gráficamente el clima de una región poniendo en evidencia rápidamente diferencias y similitudes climáticas. Entre las múltiples representaciones

gráficas que se utilizan para hacer más intuitivos los elementos climáticos, estudiaremos las dos más corrientes.

Para poder representar estos gráficos es necesaria la información de la precipitación media mensual (Pm) y la temperatura media mensual (tm).

Tabla 22. Datos de temperatura media y precipitaciones mensuales para realizar los Climodiagrama.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Pm (mm)	33,0	31,5	29,0	39,3	43,7	22,1	24,6	29,8	38,3	47,0	39,0	43,2
Tm (°C)	4,0	5,0	8,2	10,5	14,1	19,0	21,0	21,0	17,8	13,2	7,4	4,1

1.9.1. Diagrama ombrotérmico de Gausson

El diagrama ombrotérmico de Gausson permite identificar el período seco en el cual la precipitación es inferior a dos veces la temperatura media (como aproximación a la sequedad estacional considerando $2 \cdot tm$ una estimación de la evapotranspiración).

Se debe considerar que la escala de precipitaciones debe ser doble que la de temperaturas. Esto es, por cada °C en temperatura se toma un par de mm en precipitación. Así a un valor de 20 °C le corresponde en la misma línea el valor de 40 mm.

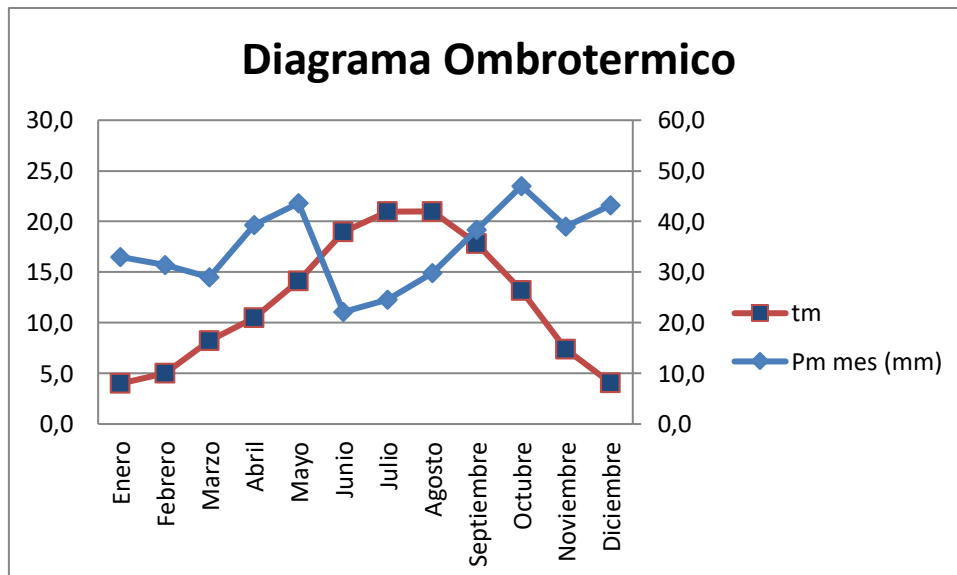


Gráfico 5. Diagrama ombrotérmico de Gausson

1.9.2. Climodiagrama de termohietas

El climodiagrama de termohietas representa en el eje de las abscisas las temperaturas medias mensuales en °C, y en el eje de las ordenadas las precipitaciones medias mensuales en mm. Combinando ambos datos para cada mes se obtienen doce puntos que, unidos mediante líneas dan una curva. A partir de los datos mostrados en la Tabla 22, se obtiene el climodiagrama de termohietas que se observa en el Gráfico 6.

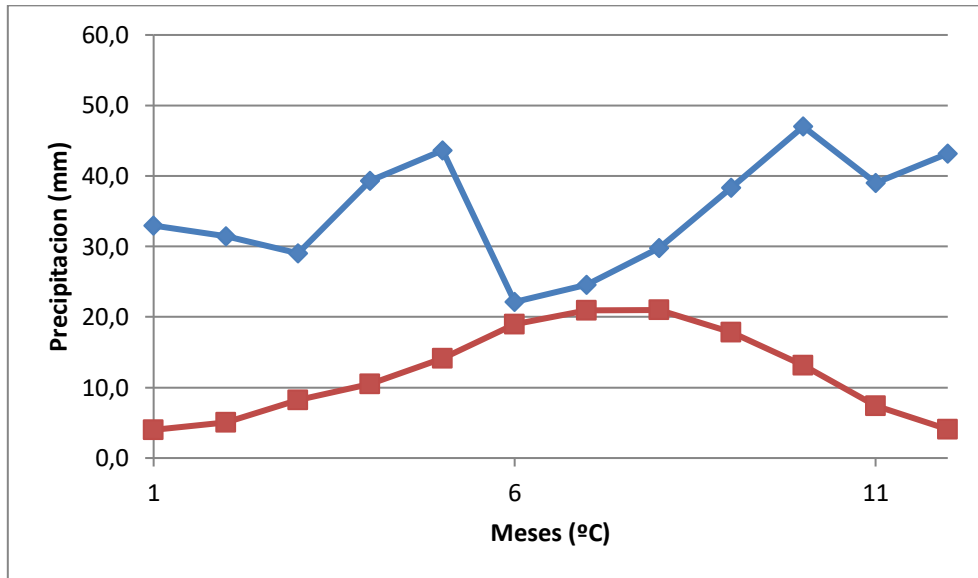


Gráfico 6. Climodiagrama de termohietas.

Con la evapotranspiración, se intenta calcular el agua que pierde un cultivo en unas condiciones climáticas concretas. La evapotranspiración representa el agua perdida desde el suelo por evaporación y el agua que pierde la planta por transpiración.

Se conoce como evapotranspiración de referencia (ET_0) a la tasa de evapotranspiración de una superficie de referencia, que ocurre sin restricciones de agua. Los únicos factores que afectan a la ET_0 son los parámetros climáticos, por lo que se puede calcular a partir de datos meteorológicos. Se calcula utilizando el método de FAO Penman-Monteith.

La ecuación FAO Penman-Monteith para el cálculo de la evapotranspiración es la siguiente:

$$ET_0 = \frac{0.408 * \Delta * (R_n - G) + \gamma * \frac{900}{T + 273} * u_2 * (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma * (1 + 0,34 * u_2)}$$

Siendo:

R_n : radiación neta de la superficie de cultivo ($MJ/m^2 \cdot día$).

R_a : radiación extraterrestre ($mm/día$).

G : flujo de calor del suelo ($MJ/m^2 \cdot día$).

T : temperatura media del aire a 2 m de altura ($°C$).

u_2 : velocidad del viento a 2 m de altura (m/s).

e_s : presión de vapor de saturación (kPa).

e_a : presión real de vapor (kPa).

Δ : pendiente de la curva de presión de vapor ($kPa/°C$).

γ : constante psicrométrica del instrumento(kPa/°C).

En la tabla 23, se muestran los datos necesarios para el cálculo de la ETo, expresados por meses.

Tabla 23. Datos necesarios para el cálculo de la ETo mensual.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Rn	1,93	4,03	6,87	10,16	12,70	14,79	14,94	12,93	8,98	5,37	2,66	1,50
Ra	13,78	19,46	26,56	34,14	39,44	41,85	40,86	36,61	29,90	22,36	15,64	12,43
G	0,06	0,29	0,39	0,41	0,60	0,48	0,14	-0,22	-0,55	-0,73	-0,64	-0,24
T	4,00	5,00	8,20	10,50	14,10	19,00	21,00	21,00	17,80	13,20	7,40	4,10
u₂	2,47	2,94	6,60	7,30	4,24	3,18	2,36	2,24	1,77	4,01	6,60	2,94
e_s	0,65	0,63	0,74	0,85	1,03	1,34	1,48	1,51	1,28	1,06	0,79	0,64
e_a	0,72	0,70	0,76	0,89	1,12	1,35	1,32	1,39	1,33	1,18	0,91	0,73

Aplicando la ecuación FAO Penman-Monteith, empleando los datos de la Tabla 23, obtenemos los resultados que se muestran en la Tabla 24.

Tabla 24. Evapotranspiración de referencia (ETo), según el método de FAO Penman-Monteith, diaria y mensual.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
mm/día	0,59	1,19	2,57	3,30	4,01	5,44	5,93	5,40	3,49	2,31	1,06	0,57
mm/mes	18	34	80	99	124	162	183	164	105	72	32	18

1.10. Clasificación de Köppen

Köppen estableció una clasificación climática basada en el grado de aridez y la temperatura, definiendo diferentes tipos de clima según los valores de la temperatura y de precipitación, independientemente de la situación geográfica.

Divide los climas del mundo en grupos, identificados por la primera letra en mayúscula. Cada grupo se divide en subgrupos, y cada subgrupo en tipos de clima. Los tipos de clima se identifican con un símbolo de 2 o 3 letras. En la Tabla 24 se establecen los tipos de de grupos y los criterios para clasificarlos.

Tabla 25. Grupo de clima según Köppen.

Grupo de clima	Criterio
A. Climas tropicales	tm > 18 °C todos los meses
B. Climas secos	Fórmula empírica
C. Climas templado cálidos	tm del mes más frío entre 18 y -3 °C tm del mes más cálido > 10 °C
D. Climas de nieve	tm del mes más frío < -3 °C tm del mes más cálido > 10 °C
E. Climas de hielo	tm del mes más cálido < 10 °C

La temperatura media del mes más frío, enero, es de 4 °C. Por lo tanto la temperatura media del mes frío está entre los 18 y -3 °C. Mientras que la temperatura del mes más cálido, agosto, es de 21 °C, y por tanto mayor de 10 °C. se trata entonces de un clima templado cálido (C).

En la Tabla 25 se muestran los subgrupos climáticos y sus criterios de clasificación.

Tabla 26. Grupo de clima según Köppen.

Subgrupo de clima	Criterio
S. Climas de estepa	Pm entre 380 y 760 mm anuales
W. Climas desérticos	Pm < 250 mm anuales
T. Para climas de tipo E	tm entre 0 y 10 °C
F. Para climas de tipo E	tm < 0 °C todos los meses
f. Húmedo (Para climas tipo A, C y D)	Precipitaciones todos los meses No hay estación seca
w. Estación seca en el invierno	El mes más seco del invierno tiene 1/10 de la precipitación del mes más húmedo del verano
s. Estación seca en el verano	El mes más húmedo del invierno recibe el triple o más de precipitaciones que el mes más seco del verano
m. Clima de bosque lluvioso	La estación seca finaliza con un ciclo de precipitación monzónico

La precipitación media anual es de 420 mm, lo que indica que el clima de la zona es de tipo s. "Estación seca en el verano".

Para determinar el tipo de clima en función de la temperatura, tenemos las siguientes subdivisiones en la tabla 26.

Tabla 27. Tipos climáticos según Köppen.

Subdivisión	Condición	G. posibles
a: veranos calurosos	tm12 >22°C	C, D
b: veranos cálidos	tm9 >10°C	C, D
c: veranos cortos y frescos	tm10 o tm11 o tm12 >10°C	C, D
d: inviernos muy fríos	tm1 < 3,8°C	D
h: seco y caluroso	tm >18°C	B
k: seco y frío	tm <18°C y tm12 >18°C	B

El clima de la zona es de tipo b. “Con verano cálido”. Por lo tanto el clima se puede clasificar como Cbs, es decir, clima húmedo cálido mesotérmico, con estación seca en verano y de veranos cálidos.

1.11. Régimen de temperaturas y humedad del suelo (Soil Taxonomy)

Estos regímenes se utilizan como criterio clasificador de los suelos. Define siete regímenes de humedad y ocho regímenes de temperatura del suelo.

Para determinar la temperatura del suelo a una profundidad de 50 cm, dado que los observatorios no realizan este tipo de medidas, se determinara que la temperatura media del suelo, es igual a la temperatura media del aire más un grado.

$$t_m = 10,4 + 1 \text{ } ^\circ\text{C} = 11,4 \text{ } ^\circ\text{C} = t_m \text{ suelo}$$

Presenta un régimen de temperatura del suelo Mésico, porque la temperatura media del suelo se encuentra entre 8 °C y 15 °C y la diferencia de temperaturas medias entre invierno y verano es mayor a 5 °C.

En cambio, el régimen de humedad del suelo es Xerico. Se presenta en suelos de clima mediterráneo, caracterizado por inviernos y húmedos y veranos cálidos y con sequía prolongada. Existe un déficit de agua que coincide con la estación veraniega. Las lluvias se producen en otoño, momento en que la evapotranspiración es baja y el agua permanece en el suelo a lo largo del invierno. En primavera se suele dar otro periodo de lluvias, pero en este caso la reserva de agua se agota pronto por la elevada evapotranspiración. Las lluvias durante el verano son poco frecuentes y, aunque a veces son importantes por la cantidad de agua caída, son muy poco eficientes por la elevada evapotranspiración y debido a que la mayor parte del agua de estas lluvias se pierde por escorrentía superficial.

Tabla 28. Regímenes de humedad y de temperatura del suelo según la Soil Taxonomy.

	tm. Suelo (°C)	Rég. De tem (ST)	Precip. Anual (mm)	Rég. Humedad (ST)
Suelo	10,4	Mésico	420,6	Xérico

1.12. Descripción resumida del clima de la zona

El clima de nuestra zona se corresponde con un clima mediterráneo de interior, con estación seca y calurosa en verano y fría y húmeda en invierno.

La época más lluviosa coincide con el otoño y el invierno teniendo precipitaciones moderadamente altas. La precipitación media anual de la zona es de 420,6 mm, con una distribución irregular, por lo que es necesaria la instalación de un sistema de riego, para sacar adelante prácticamente todos los cultivos.

Hay un fuerte contraste entre verano e invierno en cuanto a temperaturas, alcanzándose máximas en verano de casi 40 °C y mínimas en invierno de -12 °C. Estudiando los datos podemos observar que se producen fuertes heladas durante el invierno.

Especialmente, hay que tener en cuenta las temperaturas para los cultivos de primavera. Sembrándose a partir de marzo los cultivos de primavera menos sensibles a las heladas y los cultivos más delicados a partir de mediados de abril.

2. Estudio edafológico

Este apartado se pretende determinar las características del suelo donde se ubicará el proyecto, a través de los resultados del análisis de tierra realizado.

El principal objetivo que tiene la realización del análisis de suelo es conocer las características físicas y químicas de este, para poder determinar que cultivos se adaptarán mejor a estos terrenos. Además, permite conocer las carencias de nutrientes del suelo, pudiendo orientar mejor los abonados según estas carencias y conseguir así, mejorar la fertilidad de nuestro suelo y alcanzar mayores rendimientos.

2.1. Toma de muestras

La toma de muestra tiene como fin ser una parte representativa del suelo de las fincas que represente lo más fielmente posible las características físico-químicas del suelo que se va a cultivar.

La extensión del proyecto tiene una dimensión importante, pero decidimos realizar el análisis de una sola muestra. Se sabe que el suelo tiene unas características muy homogéneas en toda su extensión. Independientemente, a la hora de coger las muestras comprobamos sobre el terreno que existe esta homogeneidad antes comentada.

La muestra del suelo se toma en diferentes parcelas, en concreto 8 parcelas diferentes, separados entre sí. La toma de estas submuestras se realiza a unos 30 cm de la superficie. Todas estas submuestras se mezclaron entre sí, constituyendo una muestra de 1,5 kg.

Se realizara un análisis de tierra cada año de las fincas que se cultive remolacha en ellas, este servicio es aportado de manera gratuita por parte de la cooperativa ACOR. El agricultor está obligado a guardar este análisis durante 5 años.

2.2. Resultados del análisis

A partir de la muestra recogida en campo, el laboratorio realiza el análisis que nos aporta los resultados que se muestran en la Tabla 29.

Tabla 29. Resultados del análisis de suelo.

Elementos analizados	Resultados	Método	Interpretación
Arena	39,12%	ISSS	
Limo	38,00%	ISSS	
Arcilla	22,88%	ISSS	
Textura	Franca	ISSS	
pH	8,20	Potenciómetro	Alcalino

Tabla 29. Resultados del análisis de suelo.

Elementos analizados	Resultados	Método	Interpretación
Conductividad	0,28 mmhos/cm	Condúctímetro	Normal
M. Orgánica	0,86%	Espectrofotometría	Muy bajo
Fósforo	4 mg/kg	Olsen	Muy bajo
Potasio	122 mg/kg	Espectrofotometría	Bajo
Magnesio	332 mg/kg	Espectrofotometría	Normal
Carbonatos	8,00 %	Calcimetría	Bajo
Caliza activa	-	Espectrofotometría	No existe
Calcio cambiante	-	Espectrofotometría	No existe
Sodio cambiante	38 mg/kg	Espectrofotometría	Bajo
Boro	0.35 mg/kg	Espectrofotometría	Bajo

2.3. Interpretación del los resultados

2.3.1. Características físicas

- Profundidad

La profundidad del suelo de la parcela se comprobó mediante tres calicatas, realizadas con una retroexcavadora. Los sondeos son realizados en tres partes diferentes de la parcela, cada uno de ellos con una profundidad mayor de 1,5 m. A partir de la calicata se puede observar un horizonte fuerte a partir de 1,2 m. que en algunos puntos puede ser menor y nos puede dar problemas para inyectar la tubería, y ser necesario un tractor de una potencia mayor o un mayor número de pasadas.

En relación a los cultivos, la profundidad libre de raíces del suelo es suficiente para poder sacar adelante cualquier cultivo. No se ha encontrado roca madre, por lo que estimamos que se encuentra a mas de dos metros. Es necesario tener en cuenta la presencia de este horizonte endurecido y evitar que se incremente mediante la suela de labor.

- Textura y estructura

El suelo de la muestra tomada en la finca nos indica que se trata de un suelo franco. Son aquellos que tienen una textura media (45% de arena, 40% de limo y 15% de arcilla). Estos suelos presentan las mejores condiciones tanto físicas como químicas, siendo los más aptos para el cultivo. En nuestro suelo el porcentaje de arcilla es del 22%, su textura se acerca algo a franco arcillosa, pero según el ISSS se trata de un suelo franco.

La estructura de la parcela es granular, aunque algo aterronada. Las partículas de arena, limo y arcilla, se agrupan en granos pequeños favoreciendo el crecimiento

de las raíces del cultivo y la penetración del agua en el terreno. El suelo presenta una densidad aparente de $1,35 \text{ t/m}^3$.

- Permeabilidad y agua disponible

El conocimiento de los datos de la infiltración del agua son necesarios para saber la dosis de riego necesaria que hay que aportar en la parcela, para que las plantas cultivadas no sufran de sequía o por exceso de agua.

No ha sido posible la realización del estudio de la velocidad de infiltración por el método de los anillos o Munzt. Podemos estimar que la infiltración del suelo está entre los 8 y los 10 milímetros por hora, este dato se estima a partir de la textura, estructura y porosidad del suelo.

Si podemos determinar el agua disponible en el suelo, este es el agua capaz de ser absorbido por el sistema radicular del cultivo. Por tanto, es necesario conocer este dato, para el cálculo de las necesidades de agua.

El agua disponible está definido por dos límites, la capacidad de campo (CC) y el punto de marchitamiento (PM) y varía en función del tipo de suelo, entre otros factores.

- Capacidad de campo o contenido en agua que es capaz de retener el suelo después de estar en estado de saturación y haber dejado drenar libremente:

$$CC (\% \text{ en peso}) = 0,48 * \text{arcilla} + 0,162 * \text{limo} + 0,023 * \text{arena} + 2,62$$

$$CC (\% \text{ en peso}) = 0,48 * 22,88 + 0,162 * 38,00 + 0,023 * 39,12 + 2,62 = \mathbf{20,7\%}$$

- Punto de marchitamiento o nivel de humedad mínima del suelo en el cual una planta no puede seguir extrayendo agua del suelo y no puede recuperarse:

$$PM (\% \text{ en peso}) = 0,302 * \text{arcilla} + 0,102 * \text{limo} + 0,0147 * \text{arena}$$

$$PM (\% \text{ en peso}) = 0,302 * 22,88 + 0,102 * 38,00 + 0,0147 * 39,12 = \mathbf{11,4\%}$$

Teniendo en cuenta que el agua disponible o agua útil (AU) es la diferencia entre CC y PM, entonces:

$$AU = 20,7 - 11,4 = \mathbf{9,3\%}$$

2.3.2. Características químicas

- pH

Mide el grado de acidez de un suelo, es decir, la concentración de hidrogeniones (H^+) que existen en el suelo. En la escala de valor máximo 14, el valor de un suelo neutro es 7. Las plantas cultivadas en general presentan su mejor desarrollo en valores cercanos a la neutralidad, ya que en estas condiciones los elementos nutritivos están más fácilmente disponibles y en un equilibrio más adecuado.

Nuestro suelo presenta un pH de 8,20, es por ello considerado un suelo básico o alcalino. En suelos básicos el complejo de cambio del suelo está saturado y el exceso de calcio en el medio impide que otros elementos, tales como el hierro, puedan ser absorbidos por las plantas. Es un pH apto para todos los cultivos, aunque es recomendable bajarlo para que los nutrientes del suelo estén más disponibles para la planta.

- Salinidad

La conductividad eléctrica es una medida indirecta de la cantidad de sales que contiene un suelo, su resultado se da en milimhos/cm o dS/cm v también en micromhos/cm. Se puede empezar a considerar problemático a partir de los 500 mmhos/cm.

Nuestro suelo presenta una conductividad electrica muy baja, lo que indica que nos encontramos en un suelo no salino, adecuado para todo tipo de cultivos.

- Fertilidad

La fertilidad química se refiere a la capacidad que tiene el suelo de proveer nutrientes esenciales a los cultivos, principalmente fosforo, potasio y magnesio. El nitrógeno no lo tenemos en cuenta, pues tiene mucha movilidad y la planta necesita aportes continuados. La materia orgánica tiene una elevada capacidad de intercambio catiónico por lo tanto pueden dar lugar a aumentar el contenido en nutrientes del suelo. En el análisis también tenemos en cuenta el boro, un micronutriente esencial para el cultivo de remolacha.

El nivel de materia orgánica de un suelo es un factor determinante de la fertilidad del mismo. Su importancia radica en que es una parte fundamental del complejo arcillohúmico mejorador de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

El nivel de materia orgánica en este suelo puede considerarse como muy bajo. Sería conveniente aportar 40-50 toneladas de estiércol anualmente. Con la nueva rotación de cultivos, incorporando el residuo en la tierra prevemos que se eleve el contenido en materia orgánica.

El contenido de fosforo es muy bajo. En suelos básicos el fósforo se inactiva fácilmente en formas insolubles, por lo que suele encontrarse poco fósforo en forma activa, en teoría es el que utilizan las plantas. En este caso, tras realizar el abonado con el paso del tiempo el fósforo se va inactivando. Sera necesario un abonado mayor que en suelos ácidos.

El potasio se encuentra también en niveles bajos, será necesario aumentar su concentración en el suelo mediante el abonado. El magnesio en cambio se encuentra en unos niveles muy adecuados.

El boro es un elemento muy importante en el cultivo de remolacha, su ausencia genera enfermedades como el ennegrecimiento de la corona y pudrición de la remolacha. Para combatir su bajo contenido se puede añadir 15-20 kg/ha de

fertilizante boratado de 15%, sobre todo los años que se vaya a implantar el cultivo de remolacha.

La caliza activa solo se tiene en cuenta cuando la concentración de carbonatos es superior al 10 % y como no es nuestro caso, no se analiza.

2.4. Conclusiones

Las características físicas del suelo no presentan ningún factor limitante para un gran abanico de cultivos. Tiene una textura franca, la mejor para la labranza, con un suelo profundo y con una textura migajosa aunque algo aterronada.

En cuanto a las características químicas, no presenta problemas en cuanto a la salinidad y la alcalinidad. Respecto a este último parámetro, cabe destacar que el suelo de la parcela objeto del proyecto posee un pH de 8,61, que lo hace alcalino. Se recomienda aportar conjuntamente con el abono de fondo una pequeña cantidad de azufre con el fin de bajar el pH algunas decimas.

El contenido en materia orgánica es muy bajo, 0,86%. Se recomienda aportar 40-50 toneladas de estiércol por hectárea los años que sea posible, cuando se cultive algún cereal de invierno. También necesario el aporte del residuo de cereal, si se viese la necesidad aportar 50-100 kg/ha de urea para ayudar a descomponerlo.

La fertilidad de este suelo es bastante pobre, pues el contenido en fósforo es muy bajo, al igual que el contenido de potasio que también es bajo. Para corregirlo aumentar las unidades por hectárea de estos dos macronutrientes. El contenido en magnesio se encuentra en unos niveles adecuados.

3. Estudio del agua de riego

3.1. Introducción

El principal objetivo del análisis del agua de riego es conocer sus características, con el fin de determinar si es apta o no para el riego y su influencia en los cultivos.

El agua de todo el regadío de la zona procede del Canal de Pisuegra, que pasa por el este del término de Melgar de Yuso, recorriéndolo de norte a sur. Este canal alimenta la balsa donde se encuentra la central de bombeo para abastecer al regadío modernizado con el que cuenta la zona.

La muestra de agua se toma del propio Canal de Pisuegra, se tomará una cantidad de 1,2 litros y se introducirán en un recipiente de material plástico de 1,5 L de capacidad, limpio y con cierre hermético para que no se altere la muestra.

3.2. Resultados del análisis

A partir de la muestra recogida en el Canal, el laboratorio realiza el análisis que nos aporta los resultados que se muestran en la Tabla 30:

Tabla 30: Resultados del análisis de agua de riego

Parámetro	Resultados	Método
Conductividad (25°C)	0,59 mmhos/cm	Conductímetro
pH (25°C)	8,20	Potenciómetro
Bicarbonatos	1.37 meq/L	Volumetría
Carbonatos	0.06 meq/L	Volumetría
Cloruros	0,82 meq/L	Potenciómetro
Sulfatos	0,40 meq/L	Turbidimetría
Nitratos	0,15 meq/L	Turbidimetría
Calcio	1,03 meq/L	Absorción atómica
Magnesio	0,39 meq/L	Absorción atómica
Sodio	0,26 meq/L	Fotometría de llama
Potasio	0,11 meq/L	Fotometría de llama

3.3. Interpretación de los resultados

3.3.1. Salinidad

La presencia de sales en el suelo y la concentración de sales en el agua de riego reducen la disponibilidad del agua para las plantas, hasta el punto que pueden afectar muy seriamente a los rendimientos y producciones de los cultivos agrícolas, especialmente a aquellos cuyas tolerancias son más bajas.

El parámetro de referencia utilizado para indicar el riesgo de salinización por el agua de riego es la conductividad eléctrica (CE), expresada en mmhos/cm a 25 °C, y según la Food and Agriculture Organization (FAO) (1985) un agua con una conductividad eléctrica menor de 0,7 mmhos/cm no presenta problemas, a partir de mmhos/cm pasa a ser un agua con graves problemas. Nuestra agua con 0,59 mmhos/cm no tiene problemas de salinidad.

Pero realmente para determinar si un agua es apta para el riego, es necesario calcular su concentración de sales disueltas. El límite se establece en 1 g/L. Se calcula mediante la fórmula:

$$SD = 0,64 * CE$$

Siendo:

-SD: cantidad de sales disueltas en 1 litro de agua (g/L)

-CE: conductividad eléctrica a 25 °C (mmhos/L)

Resolviendo la ecuación:

$$SD = 0,64 * 0,59 = 0,38 \text{ g/L}$$

Dado que la concentración de sales disueltas del agua analizada es de 0,40 g/L, que es inferior a 1 g/L, se puede concluir que no existe riesgo de salinización del suelo.

3.3.2. Sodicidad

Este criterio suele recibir otros nombres como criterio de permeabilidad, criterio de infiltración, etc, precisamente porque el efecto del sodio es disminuir esas propiedades del suelo. Para evaluar la respuesta, tanto de las plantas, como el comportamiento de un suelo en relación con la sodicidad se ha generalizado la utilización de la Relación de Absorción de Sodio (RAS o SAR en inglés) que mide el grado de modificación a que pueden dar lugar las aguas de riego.

RAS

Los cationes se expresan en meq/L su fórmula es:

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

El sodio es un elemento que degrada el suelo, modificando su estructura y disminuyendo su permeabilidad, sin embargo, el calcio y el magnesio tienen efectos opuestos. Si en un agua predomina el ión Na^+ , inducirá cambios en las posiciones de Ca^{2+} y Mg^{2+} por el sodio.

Resolviendo la ecuación:

$$RAS = \frac{0,26}{\sqrt{\frac{1,03 + 0,39}{2}}} = 0,31$$

Para valores mayores que 10 se considera que existe riesgo de sodificación, pero en nuestro caso no existe riesgo de sodificación.

Sin embargo, al variar el pH y la cantidad de carbonatos y bicarbonatos existentes en el suelo, pueden existir precipitaciones de Ca y Mg, disminuyendo su concentración y aumentando el RAS. Por eso, se ha introducido un ajuste de dicho valor, en función del pH potencial que se puede alcanzar en la solución del suelo, obteniéndose el RAS ajustado.

RAS ajustado

La clasificación de la FAO introduce un nuevo factor, ampliando el ya conocido RAS. Se determina a partir del RAS mediante la siguiente fórmula:

$$RASaj = RAS * (1 + 8,4 - pHc)$$

Siendo:

- pHc: pH teórico del agua de riego en contacto con la calcita y en equilibrio con el CO₂. El pHc se determina mediante la siguiente fórmula:

$$pHc = (pK_2 - pKc) + p(Ca + Mg) + p(Alk)$$

Los valores de la expresión anterior se hallan tabulados. De este modo, con los datos del agua de riego analizado (ver Tabla 30.) y redondeando a dos decimales, se obtiene:

$$[Ca^{2+}] + [Mg^{2+}] + [Na^+] = 1,68 \text{ meq/L, siendo } (pK'_2 - pK'_c) = 2,1$$

$$[Ca^{2+}] + [Mg^{2+}] = 1,42 \text{ meq/L, siendo } p(Ca^{2+} + Mg^{2+}) = 3,1$$

$$[CO_3^{2-}] + [HCO_3^-] = 1,43 \text{ meq/L, siendo } p(Alk) = 2,8$$

Resolviendo la ecuación del pHc:

$$pHc = 2,1 + 3,1 + 2,8 = 8$$

El pHc tiene un valor de 8, llevando este valor a la ecuación del RASaj:

$$RASaj = 0,31 * (1 + 8,4 - 8) = 0,434$$

Con valores del índice por debajo de 6 no se presentan problemas en el suelo. Valores entre 6,0 y 9 producen problemas de gravedad media, mientras que valores superiores a 9 producen problemas graves. El índice toma en el caso del agua analizada un valor de 2,78, que es inferior a 6, por lo que no se presentarán problemas de sodicidad.

3.3.3. pH

Su objetivo es saber si el aporte de agua mejorará la disponibilidad de nutrientes en el perfil, y además valores excesivamente altos o bajos nos indicaran la presencia de algún contaminante. Los valores normales para un agua de riego oscilan entre 6 y 8,5, nuestra muestra tiene un pH de 8,20 por lo que no presenta ningún problema.

3.3.4. Toxicidad de los iones cloruros y sodio

El problema de toxicidad es diferente al originado por la concentración salina total, siendo un problema que ocurre internamente en la planta y no es provocado por la baja disponibilidad del agua. La toxicidad normalmente resulta cuando ciertos iones absorbidos por la planta con el agua del suelo, se acumulan en las hojas durante la transpiración en cantidades suficientes para provocar daños.

La toxicidad más frecuente es la provocada por el cloro contenido en el agua de riego. El cloro no es retenido o absorbido por las partículas del suelo, por lo cual se

desplaza fácilmente con el agua del suelo, es absorbido por las raíces y trasladado a las hojas, en donde se acumula por la transpiración. Sus síntomas característicos, son necrosis y quemaduras en las hojas.

Se considera una agua tóxica en cloruros cuando se supera el valor de 4 meq/L, nuestra agua presenta un valor de 0,82 meq/L, por lo tanto para los sistemas de riego por aspersión se clasifica en la categoría de "Sin problemas".

Los síntomas de toxicidad típicos del sodio aparecen en forma de quemadura o necrosis a lo largo de los bordes de la misma. Nuestra muestra presenta unos niveles de sodio muy bajos, por lo que es un agua sin problemas para el riego.

También sería necesario tener en cuenta el contenido de boro en el agua ya que puede resultar un factor tóxico, en este análisis no se ha tenido en cuenta, convendría tenerlo para futuros análisis.

3.3.5. Bicarbonatos HCO₃⁻

El índice de bicarbonatos se considera peligroso por encima de 5,0 meq/L en riego por aspersión y al mismo tiempo, indica un claro indicio de las posibles pérdidas de calcio por precipitación de calcio soluble del suelo, cuando la concentración de bicarbonatos es alta.

Nuestra muestra de agua analizada presenta un valor de 1,37 meq/L, es un valor bastante bajo, por lo que no habrá problemas y el bajo contenido de calcio del suelo no se verá afectado.

3.3.6. Clasificación según la norma Riverside

Este método clasifica el agua en 28 clases diferentes, en función de la conductividad eléctrica y del RAS, mediante una fórmula del tipo $C \cdot S$, en la que los valores de C, se corresponden con la conductividad eléctrica y los de S a los del RAS.

Con los datos de CE (590 $\mu\text{mho/cm}$) y RAS (0,31), se acude a la figura 9, presente a continuación y se obtiene la clasificación:

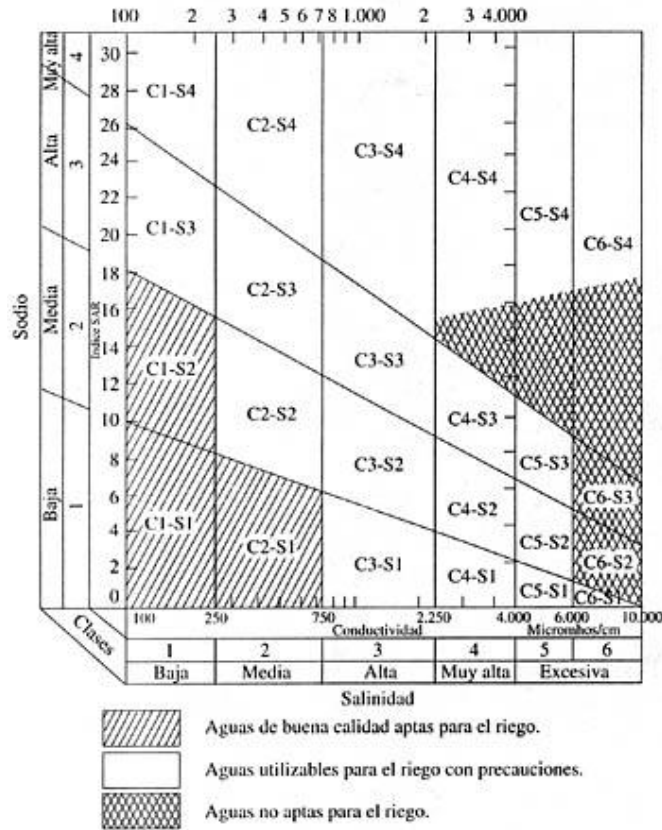


Figura 2. Clasificación del agua de riego según norma Riverside.

Según la muestra correspondiente a las aguas del Canal de Castilla y la variabilidad que puede existir en diferentes análisis, las aguas que abastecerán a la zona objeto del proyecto, se pueden clasificar mediante la norma Riverside como C2-S1, que tipifica a aguas de riego como aguas de salinidad media, aptas para el riego y riesgo de alcalinización bajo.

3.4. Conclusiones

Se puede concluir que el agua no va a suponer ningún tipo de problema a la hora de su empleo para regar los distintos cultivos que se decidan producir en la explotación. El agua de riego de la muestra analizada tomada del Canal de Pisuerga es de buena calidad y no presenta riesgos de salinización y sodificación.

ANEJO II: SITUACIÓN ACTUAL

INDICE ANEJO II

1.	Descripción de la explotación	1
2.	Rotación de cultivos	1
3.	Sistema productivo.....	1
3.1.	Trigo	1
3.2.	Cebada.....	2
3.3.	Girasol.....	2
3.4.	Cronograma de labores	3
4.	Maquinaria a emplear	3
4.1.	Utilización de la maquinaria.....	6
4.1.1.	Trigo.....	8
4.1.2.	Cebada	8
4.1.3.	Girasol.....	9
5.	Costes	10
5.1.	Costes de la maquinaria a tracción	10
5.2.	Costes de los aperos	11
5.3.	Costes de las materias primas	13
5.4.	Coste de la mano de obra	13
6.	Cuadros de costes	13
6.1.	Trigo	14
6.2.	Cebada.....	15
6.3.	Girasol.....	16
7.	Flujos de caja	18
7.1.	Cobros.....	18
7.1.1.	Venta de productos	18
7.1.2.	Pagos complementarios (PAC).....	18
7.2.	Pagos	19
7.2.1.	Costes de producción por cultivo	19
7.2.2.	Seguro de los cultivos	19
7.2.3.	Impuesto sobre los bienes	20
7.3.	Flujos.....	20

1. Descripción de la explotación

La explotación para la que deseamos realizar la mejora pertenece a la Cooperativa Agropecuaria Virgen de la Vega, propiedad de un conjunto de hermanos, y actualmente gestionada por dos obreros a sueldo.

La explotación está situada en Melgar de Yuso, Palencia. Está destinada a únicamente a la agricultura y cuenta con unas 450 hectáreas de regadío, repartidas entre los términos de Melgar de Yuso, Villodre, Itero de la Vega y Boadilla del Camino, todos ellos pertenecientes a la provincia de Palencia.

La empresa promotora tiene en propiedad una pequeña nave de 500 m² en el interior de la población de Melgar de Yuso, y hasta ahora ha sido utilizada como taller, garaje de maquinaria, almacén de semillas y almacén de abonos.

2. Rotación de cultivos

La explotación actualmente sigue una rotación de cuatro cultivos, es una rotación muy corta que implica una mayor proporción de malas hierbas, de plagas y enfermedades. La rotación que sigue es la siguiente:

TRIGO - CEBADA – GIRASOL o VEZA

Como se puede ver es una explotación cerealista, incorporando cultivos oleaginosos y proteicos para aprovechar las subvenciones, que se asignan por el cultivo de estos.

Las parcelas, aunque son de regadío, únicamente se riegan algunas parcelas que cuentan con sistemas de riego tipo pívot u otros sistemas de riego automatizados, por falta de tiempo, mano de obra y aptitud, aunque se dispone de material de riego portátil de aluminio para regar toda la superficie. La superficie total regada es de 220 hectáreas.

3. Sistema productivo

El laboreo es el tradicional, en los rastrojos de trigo y cebada, al tratarse de un suelo profundo, se realizan labores profundas con un chisel o arado, a 30 cm y se alterna con mínimo laboreo en el rastrojo de girasol preparando el terreno con un cultivador o grada de discos con una labor vertical de 20 cm de profundidad. Las operaciones de laboreo y el uso de inputs es el mismo para todas las parcelas.

3.1. Trigo

Se realiza una labor superficial mediante una grada de discos, con el fin de enterrar los residuos del girasol o de vezas, de una profundidad de 20 cm en el mes de octubre.

El abonado de fondo se lleva a cabo en a finales de octubre, distribuyendo una dosis de 400 kg/ha, de un abono complejo 8-15-15. A continuación, se procede a realizar un pase de cultivador para preparar el lecho de siembra y enterrar el abono.

A principios del mes de noviembre se realiza la siembra, con una dosis de 210 kg/ha de trigo de la variedad Craklin. Tras finalizar la siembra se realiza un pase de rodillo.

Tratamiento de herbicida de hoja ancha, avena y vallico (Clortoluron 50% + diflufenican 50%) en diciembre. Se realiza un abonado de cobertera en el mes de marzo, con 350 kg/ha, de Nitrato amónico del 27%. Y por ultimo un tratamiento insecticida y fungicida en el mes de mayo, contra las principales plagas, como el tronchaespigas y contra hongos como la roya (Tebuconazol 25% + deltametrina 10 %).

La cosecha se ejecuta durante el mes de julio, obteniendo una producción media de 6.000 kg/ha y las parcelas regadas y 3.500 kg/ha en las no regadas. La paja se entrega a un tercero de forma gratuita a cambio de que sea retirada de la parcela.

3.2. Cebada

Se realiza una labor profunda con el chisel, en el mes de noviembre, para que purgue la tierra de malas hierbas y se entierre los restos del rastrojo de trigo.

El abonado de fondo se lleva a cabo en a mediados de noviembre, distribuyendo una dosis de 380 kg/ha, de un abono complejo 8-15-15. A continuación, se procede a realizar un pase de cultivador/kongskilde para preparar el lecho de siembra y enterrar el abono.

La siembra se realiza en a finales de noviembre, con una dosis de 200 Kg/ha de cebada de la variedad Graphic. Tras finalizar la siembra se realiza un pase de rodillo.

Tratamiento de herbicida de hoja ancha, avena y vallico en enero, en postemergencia (Clortoluron 50% + diflufenican 50%). Se realiza un abonado de cobertera en el mes de marzo, con 320 kg/ha, de Nitrato amónico del 27%.

La cosecha se ejecuta a principios del mes de julio, obteniendo una producción media de 5.200 kg/ha y las parcelas regadas y 2.900 kg/ha en las no regadas. La paja se entrega a un tercero de forma gratuita a cambio de que sea retirada de la parcela.

3.3. Girasol

Se entierra el rastrojo de cebada mediante una labor profunda de arado de vertedera, para ahuecar la tierra y permitir un buen desarrollo del girasol. Esta labor se realiza en el mes de noviembre - diciembre.

En el mes de marzo se realiza un pase de rastra para, romper los terrones e igualar la superficie. A continuación, se realiza el abonado de fondo, con una dosis de 300 Kg/ha de un 9-18-27, y por ultimo un pase de kongskilde para preparar el lecho de siembra y enterrar el abono.

La siembra se lleva a cabo en el mes de abril, a mediados. Con una dosis de 60.000 semillas/ha.

Cosecha a finales de septiembre con un rendimiento 2.100 kg/ha y las parcelas regadas y 1.100 kg/ha en las no regadas. Los restos de la cosecha se incorporan al terreno.

3.4. Veza grano

En el mes de septiembre aprovechando las primeras lluvias se realiza una primera labor para enterrar el residuo de cebada y para preparar la tierra para la siembra se realiza un pase de cultivador. No se realiza abonado de ningún tipo.

La siembra se realiza en a finales de noviembre, con una dosis de 150 Kg/ha de veza de la variedad Senda. Tras finalizar la siembra se realiza un pase de rodillo.

El fin ultimo de dicho cultivo es cumplir los requisitos que exige la PAC sobre superficie de interés ecológico. Por esta razón, no se realizan tratamientos contra malas hierbas.

La cosecha se ejecuta a principios del mes de julio, obteniendo una producción media de 2.100 kg/ha y las parcelas regadas y 1.000 kg/ha en las no regadas. La paja se entrega a un tercero de forma gratuita a cambio de que sea retirada de la parcela.

3.5. Cronograma de labores

Representando las labores que son necesario realizar para cada cultivo, nos queda la Tabla 1 y en la Tabla 2 podemos ver la leyenda.

Tabla 1. Cronograma de labores.

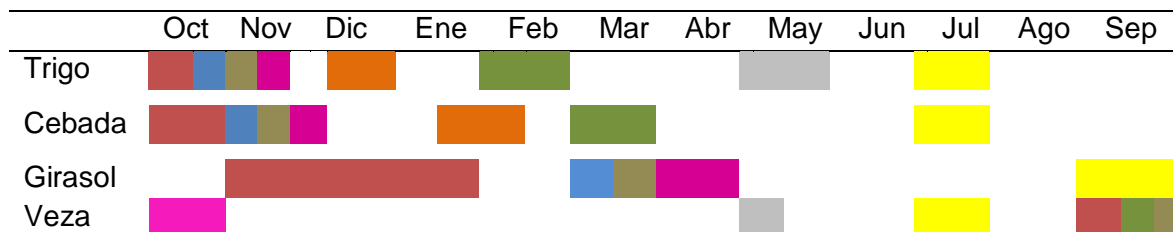


Tabla 2. Leyenda del cronograma de labores.

Alzado	Tratamiento fitosanitario
Abonado de fondo	Abonado de cobertera
Pase de preparador	Tratamiento insecticida
Siembra	Cosecha

4. Maquinaria a emplear

A continuación, se describe toda la maquinaria necesaria para labrar esta parcela con esta rotación de cultivos:

- Tractor de 180 cv

Características:

- Valor de adquisición: 95.000 €
- Vida útil: 15 años
- Horas anuales: 700 h/año
- Consumo: 20 l/h

- Tractor de 150 cv

Características:

- Valor de adquisición: 80.000 €
- Vida útil: 15 años
- Horas anuales: 400 h/año
- Consumo: 16 l/h

- Remolque

Características:

- Capacidad: 20.000 kg.
- Valor de adquisición: 16.000 €
- Horas anuales: 200 h/año
- Vida útil: 20 años

- Sembradora convencional

Características:

- Anchura: 6 m.
- Distancia entre líneas: 17 cm
- Valor de adquisición: 18.000 €
- Vida útil: 15 año
- Horas anuales: 90 h/año

- Sembradora monograno

Características:

- Anchura: 3 m.
- Distancia entre líneas: 50 cm
- Valor de adquisición: 18.000 €
- Vida útil: 15 años
- Horas anuales: 80 h/año

- Pulverizador

Características:

- Anchura: 18 m.
- Capacidad: 2.000 l.
- Valor de adquisición: 15.000 €
- Vida útil: 12 años
- Horas anuales: 50 h/año

- Abonadora

Características:

- Anchura: 18 m.

- Capacidad: 2.500 kg
- Valor de adquisición: 18.000 €
- Vida útil: 12 años
- Horas anuales: 60 h/año

- Chisel
 - Características:
 - Anchura: 4,5 m.
 - Valor de adquisición: 7.200 €
 - Vida útil: 12 años
 - Horas anuales: 130 h/año

- Kongskilde
 - Características:
 - Anchura: 5 m.
 - Valor de adquisición: 6.000 €
 - Vida útil: 12 años
 - Horas anuales: 160 h/año

- Arado de vertedera
 - Características:
 - Numero de cuerpos: 4
 - Anchura: 2,2 m.
 - Valor de adquisición: 10.000 €
 - Vida útil: 15 años
 - Horas anuales: 140 h/año

- Rastra
 - Características:
 - Anchura: 5 m.
 - Valor de adquisición: 5.000 €
 - Vida útil: 15 años
 - Horas anuales: 40 h/año

- Grada de discos
 - Características:
 - Número de discos: 32 m.
 - Anchura: 4 m.
 - Valor de adquisición: 20.000 €
 - Vida útil: 15 años

- Horas anuales: 140 h/año

- Rodillo

Características:

- Anchura: 7 m.
- Valor de adquisición: 8.000 €
- Vida útil: 20 años
- Horas anuales: 60 h/año

4.1. Utilización de la maquinaria

El cálculo del número de horas que empleamos cada máquina para cada cultivo es imprescindible para poder calcular los costes de cada cultivo. El rendimiento de las maquinas no es del 100%, por lo que debemos emplear unas formulas para obtener el rendimiento real.

Capacidad de trabajo teórica (CTT): calcula la superficie trabajada por hora teórica y depende del ancho operativo teórico del implemento y de la velocidad teórica de trabajo.

$$CTT = a * V / 10 \text{ (ha/h)}$$

Siendo:

a = Anchura de trabajo (m)

V = Velocidad de trabajo (km/h)

Capacidad de trabajo real (CTR): calcula la superficie trabajada por hora incluyendo los tiempos perdidos en la operación, determinados por: el diseño de trabajo, los giros durante la labor, ajustes y reparaciones de la maquinaria, mantenimiento de la maquina y el transporte al lugar de operaciones.

$$CTR = CTT * \eta \text{ (ha/h)}$$

Siendo:

η = Eficiencia de trabajo

Tiempo de trabajo real (TTR): calcula el tiempo necesario para realizar una labor sobre una hectárea.

$$TTR = 1 / CTR \text{ (ha/h)}$$

Tiempo de trabajo total (TTT): Tiempo necesario para labrar una superficie determinada.

$$TTT = TTR * n^{\circ} \text{ de has (h)}$$

En el caso del empleo del remolque, estimamos que tiene una capacidad de trabajo entre 2,3 y 3,15 en caso del cultivo de trigo, cebada, girasol y vezas. En esta capacidad de trabajo incluimos el transporte de la cosecha al almacén y el de los fertilizantes hasta la parcela.

La cosechadora al ser una labor realizada por un tercero, al que nosotros contratamos no lo tenemos en cuenta.

4.1.1. Trigo

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

Operación	Mes	a (m)	V (km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	has	TTT (h)
T.180+grada	Noviembre	4.5	7	60	3.15	1.89	0.53	150	79.37
T.150+abonadora	Noviembre	18	10	75	18	13.5	0.07	150	11.11
T.180+kongschilder	Noviembre	5	8	60	4	2.4	0.42	150	62.50
T.180+sembradora	Noviembre	6	10	65	6	3.9	0.26	150	38.46
T.150+rodillo	Diciembre	7	15	70	10.5	7.35	0.14	150	20.41
T.150+pulverizador	Marzo	18	10	75	18	13.5	0.07	150	11.11
T.150+abonadora	Marzo	18	10	75	18	13.5	0.07	150	11.11
T.150+pulverizador	Mayo	18	10	75	18	13.5	0.07	150	11.11
T.150+remolque	Julio			90	2,3	2,07	0,48	32	15,46

4.1.2. Cebada

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

Operación	mes	a (m)	V (km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	has	TTT (h)
T.180+chisel	Noviembre	4.5	7	60	3.15	1.89	0.53	150	79.37
T.150+abonadora	Noviembre	18	10	75	18	13.5	0.07	150	11.11
T.180+kongschilder	Noviembre	5	8	60	4	2.4	0.42	150	62.50
T.180+sembradora	Noviembre	6	10	65	6	3.9	0.26	150	38.46
T.150+rodillo	Diciembre	7	15	70	10.5	7.35	0.14	150	20.41
T.150+pulverizador	Marzo	18	10	75	18	13.5	0.07	150	11.11
T.150+abonadora	Marzo	18	10	75	18	13.5	0.07	150	11.11
T.150+remolque	Julio			85	2.5	2.125	0.47	150	70.59

4.1.3. Girasol

Tabla 5. Utilización de la maquinaria para el cultivo de girasol.

Operación	mes	a (m)	V (km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	has	TTT (h)
T.180+arado	Diciembre	2.2	6	55	1.32	0.726	1.38	100	137.74
T.180+rastra	Marzo	5	8	65	4	2.6	0.38	100	38.46
T.150+abonadora	Abril	18	10	75	18	13.5	0.07	100	7.41
T.180+kongschilder	Abril	5	8	60	4	2.4	0.42	100	41.67
T.150+semb. mono.	Abril	3	6	70	1.8	1.26	0.79	100	79.37
T.150+remolque	Septiembre			85	3	2.55	0.39	100	39.22

4.1.4. Veza grano

Tabla 6. Utilización de la maquinaria para el cultivo de veza.

Operación	mes	a (m)	V (km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	has	TTT (h)
T.180+grada	Septiembre	4	6	60	2.4	1.44	0.69	50	34.72
T.180+kongschilder	Septiembre	5	8	60	4	2.4	0.42	50	20.83
T.180+sembradora	Octubre	6	10	70	6	4.2	0.24	50	11.90
T.150+rodillo	Octubre	7	15	70	10.5	7.35	0.14	50	6.80
T.150+remolque	Julio			85	2.3	1.955	0.51	50	25.58

5. Costes

En este apartado se va a calcular los costes totales por hectárea de cada cultivo. En unos casos los costes vendrán expresados en euros por hora y en otros casos se expresan en euros por hectárea, se pueden subdividir en:

- Costes de la maquinaria a tracción.
- Costes de los aperos.
- Costes de las materias primas.
- Costes de la mano de obra.

5.1. Costes de la maquinaria a tracción

La maquinaria a tracción es la que posee motor y es capaz de desplazarse sin depender de otra máquina. Para el cultivo de esta finca empleamos dos máquinas de esta clase, dos tractores uno de 180 y otro de 150 cv. Los costes de estas máquinas están compuestos por:

- Costes fijos: son aquellos costos que la empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación:

- Amortización (A): proceso de distribución de gasto en el tiempo de un valor duradero.

$$A = (V_0 - V_r) / n$$

Siendo:

- V_0 : valor inicial

- V_r : valor residual

- n: nº de años de vida útil.

- Intereses del dinero

$$I = (V_0 + A + V_r) \times i / 2$$

Siendo:

- i: interés en tanto por uno, en 2017 tiene un valor de 3%.

- Seguros e impuestos (S): Seguro obligatorio de circulación para tractores, cosechadoras y sus remolques de más de 750 kg que circulen por vías públicas.

- Alojamiento o garaje (G): Se estima que es del 0,5 al 1%

- Costes variables: es aquel que se modifica de acuerdo a variaciones del nivel de actividad.

- Consumo de combustible

- Consumo de lubricantes

- Mantenimiento y reparaciones, 35% de V_0

Tabla 7. Costes horario de la maquinaria traccionada,

		Tractor de 180 cv	Tractor de 150 cv
Datos	Valor inicial (€)	95,000	80000
	Valor residual (% sobre V ₀)	20	20
	Vida útil (años)	15	15
	Horas del trabajo anuales (h/año)	700	400
	Precio del combustible (€/l)	0.65	0.65
	Consumo (l/h)	20	16
	Reparaciones (% sobre V ₀)	35	35
	<hr/>		
Costes fijos	Amortización	5066.67	4266.67
	Intereses	1786	1504
	Alojamiento	475	400
	Seguros e impuestos	140	130
<hr/>			
Total costes fijos (€/año)		7467,7	7467.7
<hr/>			
Costes variables	Combustible (€/h)	13.0	10.4
	Lubricantes (€/h)	1.3	1.04
	Reparaciones (€/h)	3.17	4.67
<hr/>			
Total costes variables (€/h)		18,50	17.47
<hr/>			
Coste horario (€/hora)		28.13	31.86

5.2. Costes de los aperos

Se consideran aperos todas las maquinas que para su funcionamiento precisen de otra máquina motorizada. Disponemos de los aperos que hemos descrito anteriormente. Los costes están compuestos al igual que las maquinas a tracción por:

- Costes fijos:
 - Amortización
 - Intereses, el interés del dinero es del 3%.
 - Seguros e impuestos
 - Alojamiento, 0,5% de V₀.
- Costes variables:
 - Mantenimiento y reparaciones, 40% de V₀.

En la Tabla 8, se evalúan los costes horarios de cada apero:

Tabla 8. Coste horario de los aperos.

	Valor inicial (€)	Valor residual (€)	Vida útil (años)	Horas anuales (h/año)	Amortización (€/año)	Intereses (€/año)	Reparaciones (€/año)	Alojamiento (€/año)	Seguros (€/año)	Coste anual (€/año)	Coste horario (€/h)
Sembradora convencional	18.000	3600	15	90	960	338,4	480	90		1868,4	20,76
Sembradora monograno	18.000	3600	15	80	960	338,4	480	90		1868,4	23,36
Pulverizador	15.000	3000	12	50	1000	285	500	75		1860	37,2
Abonadora	18.000	3600	12	60	1200	342	600	90		2232	37,2
Remolque	21.000	4200	20	200	840	390,6	420	105	14	1769,6	8,85
Chisel	7.200	1440	12	130	480	136,8	240	36		892,8	6,87
Kongskilde	10.000	2000	15	140	533,33	188	266,67	50		1038	7,41
Arado de vertedera	5.000	1000	15	40	266,67	94	133,33	25		519	12,98
Rastra	6.000	1200	12	160	400	114	200	30		744	4,65
Grada de discos	20.000	4000	15	140	1066,67	376	533,33	100	14	2090	14,93
Rodillo	8.000	1600	20	60	320	148,8	160	40	14	682,8	11,38

5.3. Costes de las materias primas

- Costes de la semilla, calculados para cada cultivo.

Tabla 9. Costes de la semilla

	Trigo	Cebada	Girasol	Veza
Dosis	210 kg/ha	200 kg/ha	1,2 ud/ha	150
Precio	0,19 €/kg	0,18 €/kg	45 €/unidad	0.48 €/kg
Coste	40 €/ha	36 €/ha	54 €/ha	72 €/ha

- Costes de la fertilización

Tabla 10. Costes de los fertilizantes.

	Fertilizante	Dosis (kg/ha)	Precio (€/kg)	Coste (€/ha)
Trigo	Complejo 8-15-15	400	0,33	132
	NAC 27%	350	0,28	98
Cebada	Complejo 8-15-15	380	0,33	125,4
	NAC 27%	320	0,28	89,6
Girasol	Complejo 9-18-27	300	0,44	132

- Costes de los fitosanitarios

Tabla 11. Costes de los fitosanitarios.

	Aplicación	Fitosanitario	Dosis (l/ha)	Precio (€/l)	Coste (€/ha)	Coste total (€/ha)
Trigo	Herbicida	Clortoluron 50%	2	8,25	16,5	28,84
		Diflufenican 50%	0,2	61,71	12,34	
	Insecticida y fungicida	Tebuconazol 25%	1	17,93	17,93	24,67
		Deltametrina 10%	0.0625	107,8	6,74	
Cebada	Herbicida	Clortoluron 50%	2	8,25	16,5	28,84
		Diflufenican 50%	0,2	61,71	12,34	

5.4. Coste de la mano de obra

Se estima que la mano de obra tendrá un coste horario de 12 €/hora, donde se incluye seguridad social e IRPF.

6. Cuadros de costes

El cuadro de costes tiene el objetivo de exponer todos los costes que intervienen en la elaboración del producto se imputan al coste del producto. Realizaremos un cuadro de coste para cada cultivo, teniendo en cuenta los datos de horas de trabajo, costes horarios y costes de materias primas calculados y descompuestos anteriormente en este anejo.

6.1. Trigo

Tabla 12. Costes del cultivo de trigo.

Actividad	Maquinaria a tracción				Aperos				Mano de obra			Materias primas				Coste total 150 ha (€)	Coste por ha (€/ha)
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Coste (€/h)	Horas	Total (€)	Tipo	Has.	Coste (€/ha)	Total (€)		
Gradear	T.180 cv	104,17	28,13	2930,21	Grada	104,17	14,93	1555,26	12	104,17	1250,00					5735,47	38,24
Abonar	T.150 cv	11,11	31,86	353,96	Abonadora	11,11	37,2	413,29	12	11,11	133,32	Complejo 8 15 15	150	132	19800	20700,58	138,00
Transporte abono	T.180 cv	10,00	28,13	281,3	Remolque	10,00	8,85	88,50	12	10,00	120,00					489,80	3,27
Cultivar	T.180 cv	62,50	28,13	1758,13	Kongsilder	62,50	7,41	463,13	12	62,50	750,00					2971,25	19,81
Sembrar	T.180 cv	38,46	28,13	1081,88	Sembradora	38,46	20,76	798,43	12	38,46	461,52	Semilla	150	40	6000	8341,83	55,61
Arrodillar	T.150 cv	20,41	31,86	650,26	Rodillo	20,41	11,38	232,27	12	20,41	244,92					1127,45	7,52
Tratamiento herbicida	T.150 cv	11,11	31,86	353,96	Pulverizador	11,11	37,2	413,29	12	11,11	133,30	Herbicida	150	28,84	4326	5226,58	34,84
Abonado cobertera	T.150 cv	11,11	31,86	353,96	Abonadora	11,11	37,2	413,29	12	11,11	133,32	NAC 27	150	98	14700	15600,58	104,00
Transporte abono	T.180 cv	10,00	28,13	281,3	Remolque	10,00	8,85	88,48	12	10,00	120,00	Insecticida	150	24,67	3700,5	4190,28	27,94
Tratamiento insecticida	T.150 cv	11,11	31,86	353,96	Pulverizador	11,11	37,2	413,29	12	11,11	133,30					900,58	6,00
Cosecha	Labor contratada				0											6750,00	45,00
Transporte cosecha	T.180 cv	76,73	28,13	2158,41	Remolque	76,73	8,85	678,91	12	76,73	920,76					3758,08	25,05
Total (€)															75619,96	505,28	

6.2. Cebada

Tabla 13. Costes del cultivo de cebada.

Actividad	Maquinaria a tracción				Aperos				Mano de obra			Materias primas				Coste total 150 ha (€)	Coste por ha (€/ha)
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Coste (€/h)	Horas	Total (€)	Tipo	Has.	Coste (€/ha)	total (€)		
Alzar	T.180 cv	79,37	28,13	2232,54	Chisel	79,37	6,87	545,05	12	79,37	952,38					3729,98	24,87
Abonar	T.150 cv	11,11	31,86	354,00	Abonadora	11,11	37,2	413,33	12	11,11	133,33	Complejo 8 15 15	150	125,4	18810	19710,67	131,40
Transporte abono	T.180 cv	10,00	28,13	281,3	Remolque	10,00	8,85	88,48	12	10,00	120,00					489,78	3,27
Cultivar	T.180 cv	62,50	28,13	1758,13	Kongschilder	62,50	7,41	463,13	12	62,50	750					2971,25	19,81
Sembrar	T.180 cv	38,46	28,13	1081,92	Sembradora	38,46	20,76	798,46	12	38,46	461,54	Semilla	150	36	5400	7741,92	51,61
Arrodillar	T.150 cv	20,41	31,86	650,20	Rodillo	20,41	11,38	232,24	12	20,41	244,90				0	1127,35	7,52
Tratamiento herbicida	T.150 cv	11,11	31,86	354,00	Pulverizador	11,11	37,2	413,33	12	11,11	133,3	Herbicida	150	28,84	4326	5226,67	34,84
Abonado covertera	T.150 cv	11,11	31,86	354,00	Abonadora	11,11	37,2	413,33	12	11,11	133,33	NAC 27	150	89,6	13440	14340,67	95,60
Transporte abono	T.180 cv	10,00	28,13	281,30	Remolque	10,00	8,85	88,48	12	10,00	120,00					4190,28	27,94
Cosecha	Labor contratada																
Transporte cosecha	T.180 cv	70,59	28,13	1985,70	Remolque	70,59	8,85	624,58	12	70,59	847,08					3457,36	23,05
total (€)															69735,91	464,91	

6.3. Girasol

Tabla 14. Costes del cultivo de girasol.

Actividad	Maquinaria a tracción				Aperos				Mano de obra			Materias primas				Coste total 100 ha (€)	Coste por ha (€/ha)
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Coste (€/h)	Horas	Total (€)	Tipo	Has.	Coste (€/ha)	Total (€)		
Arar	T.180 cv	137,74	28,13	3874,66	Arado	137,74	12,98	1787,88	12	137,74	1652,89					7315,43	73,15
Rastrar	T.180 cv	38,46	28,13	1081,92	Rastra	38,46	4,65	178,85	12	38,46	461,54					1722,31	17,22
Abonar	T.150 cv	7,41	31,86	236,00	Abonadora	7,41	37,2	275,56	12	7,41	88,89	Complejo 9 18 27	32	132	4224	13800,44	138,00
Transporte abono	T.180 cv	5,00	28,13	140,7	Remolque	5,00	8,85	44,24	12	5,00	60,00					244,89	2,45
Cultivar	T.180 cv	41,67	28,13	1172,08	Kongskilder	41,67	7,41	308,75	12	41,67	500					1980,83	19,81
Sembrar	T.150 cv	79,37	31,86	2528,57	Sembradora	79,37	23,36	1853,97	12	79,37	952,38	Semilla	32	54	1728	10734,92	107,35
Cosecha	Labor contratada				0											1440,00	45,00
Transporte cosecha	T.180 cv	39,22	28,13	1103,14	Remolque	39,22	8,85	346,98	12	39,22	470,59					1920,71	19,21
total (€)															42219,53	422,19	

6.4. Vezas

Tabla 15. Costes del cultivo de vezas.

Actividad	Maquinaria a tracción				Aperos				Mano de obra			Materias primas				Coste total 50 ha (€)	Coste por ha (€/ha)
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Coste (€/h)	Horas	Total (€)	Tipo	Has.	Coste (€/ha)	Total (€)		
Gradear	T.180 cv	34,72	28,13	976,74	Grada	34,72	14,93	518,40	12	34,72	416,67					1911,81	38,24
Cultivar	T.180 cv	20,83	28,13	586,04	Kongsilder	20,83	7,41	154,38	12	20,83	250,00					990,42	19,81
Sembrar	T.180 cv	11,90	28,13	334,88	Sembradora	11,90	20,76	247,14	12	11,90	142,86	Semilla	50,00	72,00	3600	4324,88	86,50
Arrodillar	T.150 cv	6,80	31,86	216,73	Rodillo	6,80	11,38	77,41	12	6,80	81,63					375,78	7,52
Cosecha	Labor contratada															2250,00	45,00
Transporte cosecha	T.180 cv	25,58	28,13	719,44	Remolque	25,58	8,85	226,29	12	25,58	306,91					1252,63	25,05
															total (€)	11105,52	222,11

7. Flujos de caja

Los flujos de caja tienen el objetivo de comparar las variaciones entre los ingresos y los costes de producción de estos tres cultivos, se obtendrá una media de estos tres años que se utilizara para calcular más tarde la amortización del sistema de riego.

7.1. Cobros

7.1.1. Venta de productos

Los cálculos de los ingresos por ventas de productos serán calculados en condiciones medias, sabiendo que tenemos unos rendimientos medios:

Tabla 16. Rendimiento medio de los cultivos.

Cultivo	Rendimiento regadío	Hectáreas regadas	Rendimiento seco	Hectáreas no regadas	Total de producción
Trigo	6.000 kg/ha	75	3.500 kg/ha	75	712.500
Cebada	5.200 kg/ha	75	2.900 kg/ha	75	607.500
Girasol	2.100 kg/ha	50	1.100 kg/ha	50	160.000
Veza	2.100 kg/ha	20	1.000 kg/ha	30	72.000

Calculando el ingreso total de toda la parcela con unos precios medios de Castilla y León de los productos cultivados, se obtiene la Tabla 17.

Tabla 17. Rendimiento medio de los cultivos.

Cultivo	Producción (kg)	Precio (€/kg)	Total (€)
Trigo	712.500	0,176	125.928
Cebada	607.500	0,173	105.097
Girasol	160.000	0,334	53.440
Veza	72.000	0,360	25.920

7.1.2. Pagos complementarios (PAC)

Actualmente, la Política Agraria Común flexibiliza los pagos, apoyando la agricultura verde o también llamada greening. Se compone de un pago básico, que se podrá incrementar a medida que se realicen buenas prácticas agrícolas para el clima, este es el llamado pago verde y además existen otros pagos por el cultivo de proteaginosas como el guisante o oleaginosas como girasol.

Para el cálculo de los ingresos por las ayudas de la PAC, tendremos en cuenta los ingresos que recibió la explotación en el año 2018 por esta hectárea:

- Pago básico. En este caso el pago que actualmente recibe el promotor por cada hectárea, asciende a 210 €/ha.
- Pago Verde. En la explotación se cumple el requisito de realizar más de 3 cultivos y contar con más 5% de la superficie destinada a interés ecológico. Esta ayuda es de 51% del pago básico.

- Pagos complementarios. Para el cultivo de oleaginosas como es el caso de girasol, la cuantía asciende a 40 €/ha. En caso de cultivo de proteaginosas, como la veza, la cuantía es de 60 €/ha.

Sumando los ingresos percibidos por la Política Agraria Común, a los anteriormente calculados por la venta de las materias primas obtenemos unos ingresos totales que podemos ver en la Tabla 18.

Tabla 18. Ingresos medios de los cultivos.

Cultivo	Ingresos PAC	Hectáreas	Total ingresos PAC (€)	Total ingresos materias primas (€)	Total (€)
Trigo	317	150	47.550	125.928	173.945
Cebada	317	150	47.550	105.097	153.114
Girasol	357	100	35.700	53.440	89.597
Veza	377	50	18.850	25.920	45.197
				Total	461.853 €

7.2. Pagos

7.2.1. Costes de producción por cultivo

Calculados en el apartado 6, los resumimos en la tabla 19.

Tabla 19. Costes medios de los cultivos.

Cultivo	Costes por ha	Hectáreas	Costes totales
Trigo	505,28 €/ha	150 has	75.792,00 €
Cebada	464,91 €/ha	150 has	69.736,50 €
Girasol	422,19 €/ha	100 has	42.219,00 €
Veza	222,11 €/ha	50 has	11.105,50 €
		Total	198.853,00 €

7.2.2. Seguro de los cultivos

El seguro anual de todas las parcelas estimamos que son unos 4910 €/año, varía dependiendo de la producción asegurada y del tipo de seguro que se realice.

7.2.3. Amortización sistema de riego y gasto de agua

Todas las parcelas de regadío cuentan con un coste fijo, en la siguiente tabla se describe los conceptos de esta tarifa.

Tabla 20. Descripción coste fijo por hectárea de regadío.

Concepto	Coste (€/ha)
Cuota ordinaria	50
Amortización obra canal	33

Amortización obra modernización	84
Cuota potencia eléctrica	33
Total cuota tarifa	200 €/ha

El coste fijo por hectárea es de 200 €/ha, sabiendo que la explotación es de 450 ha, el coste fijo total será de **90.000 €**.

Actualmente solamente se riegan algunas parcelas dotadas de un sistema de riego tipo pivot o cobertura total enterrada que no requieren de excesivo trabajo. El coste del agua es de 0,05 €/m³. Se sabe que se riegan 220, estimamos el consumo de agua por cultivo para obtener un coste estimado de la parte variable.

Tabla 21. Descripción coste variable por hectárea regada.

Cultivo	Consumo (m ³ /ha)	Superficie (ha)	Coste (€) (0,05 €/m ³)
Trigo	3.500	75	13.125
Cebada	2.500	75	9.375
Girasol	2.000	50	5.000
Veas	1.800	20	1.800
Total			29.300 €

Sumando las cantidades de la parte fija y la parte variable, se puede ver el coste total de esta partida:

$$\text{Coste fijo} + \text{coste variable} = 90.000 + 29.300 = \mathbf{119.300 \text{ €}}$$

7.2.4. Impuesto sobre los bienes

El pago total de contribución rústica, teniendo en cuenta que el coste anual por hectárea de regadío es de 9,84 €/ha, y que la superficie a evaluar es 450 ha, asciende a 4.428 €/año.

La suma de todos los pagos:

$$198.853 \text{ €} + 4.910 \text{ €} + 119.300 \text{ €} + 4.428 \text{ €} = \mathbf{327.491 \text{ €}}$$

7.3. Flujos

Se resumen en la tabla 22, se calculan a partir de la formula:

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

Tabla 22. Flujos medios de los cultivos.

Ingresos (€)	Pagos (€)	Total (€)
461.853	327.491	134.362

ANEJO III: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

INDICE ANEJO III

1. Objeto del estudio.....	1
2. Identificación de alternativas.....	1
3. Análisis multicriterio	1
4. Alternativas de cultivo	2
4.1. Cereales de invierno.....	2
4.2. Cereales de verano.....	4
4.3. Industriales.....	5
4.4. Oleaginosas.....	6
4.5. Forrajeros.....	7
4.6. Leguminosas.....	8
4.7. Criterios de la alternativa de cultivos.....	9
4.8. Análisis multicriterio.....	10
5. Sistemas de laboreo	11
5.1. Sistema de laboreo tradicional o convencional.....	11
5.2. Sistema de mínimo laboreo.....	12
5.3. Sistema de siembra directa.....	12
5.4. Criterios de la alternativa del sistema de laboreo.....	13
5.5. Análisis multicriterio.....	14
6. Alternativas para los sistemas constructivos	14
6.1. Alternativas de los materiales de la estructura.....	14
6.1.1. Acero	14
6.1.2. Hormigón	15
6.1.3. Criterios de la alternativa de los materiales de la estructura	16
6.1.4. Análisis multicriterio.....	16
6.2. Alternativa de los materiales de la cubierta.....	17
6.2.1. Placa de acero galvanizado precalada.....	17
6.2.2. Panel tipo sándwich.....	17

6.2.3. Placas de fibrocemento	18
6.2.4. Criterios de la alternativa de los materiales de la cubierta.....	19
6.2.5. Análisis multicriterio.....	19
6.3. Alternativa de los materiales del cerramiento.....	19
6.3.1. Hormigón armado	20
6.3.2. Mampostería.....	21
6.3.3. Criterios de la alternativa de los materiales del cerramiento.....	21
6.3.4. Análisis multicriterio.....	22

1. Objeto del estudio

La finalidad del estudio es conseguir aumentar los beneficios obtenidos en la explotación. Para conseguir este objetivo se procede a una mejora del sistema de producción de esta, para lo cual podemos modificar los cultivos y aprovechar la dotación de riego, con el objetivo de obtener una mayor rentabilidad, junto a la optimización de los recursos empleados en el proceso de producción. Al mismo tiempo se llevará a cabo la construcción de una nave/almacen, y será vinculada a la explotación del promotor.

2. Identificación de alternativas

La elección de alternativas es un paso previo fundamental a la realización de la ingeniería del proceso. El objetivo de la elección de alternativas es establecer los parámetros básicos de la explotación, que posteriormente se desarrollarán en el resto del proyecto.

Debido a la naturaleza de la transformación que se pretende realizar en la explotación, se considerarán como elementos que pueden generar alternativas los siguientes:

- Cultivos. Se estudiarán los cultivos herbáceos adaptados al clima en el que se sitúa el proyecto, descartando cultivos leñosos por desconocimiento de sistema de producción por parte de los trabajadores.
- Laboreo. Se plantearán las diferentes formas de cultivar la tierra.
- Construcción. Se examinarán los diferentes materiales empleados para cada elemento constructivo:
 - Estructura
 - Cerramiento
 - Cubierta

3. Análisis multicriterio

Esta técnica se utiliza para elegir una alternativa entre varias. La alternativa seleccionada será función:

- Del conjunto de alternativas que hemos generado.
- De los beneficios derivados de la puesta en práctica de cada alternativa.
- De la dificultad que conlleva la implantación de alternativas.

Mediante el Análisis Multicriterio se selecciona una alternativa manejando muchos criterios. Para ello, se pondera la importancia de cada criterio y se valoran todas y cada una de las alternativas con respecto a cada criterio y no al revés. Lo que me interesa es obtener para cada alternativa una Función de Criterio. Para ello multiplicaré la valoración dada a cada alternativa por el peso de cada criterio. La

valoración a cada alternativa respecto de cada criterio debe estar comprendida entre 0 y 10, la ponderación de los criterios estará comprendida entre 0 y 1.

4. Alternativas de cultivo

Los diferentes cultivos que vamos a estudiar se engloban dentro de cultivos herbáceos, dentro de estos se pueden clasificar en:

- Cereales de invierno
- Cereales de verano
- Industriales
- Oleaginosas
- Forrajeros
- Leguminosas

4.1. Cereales de invierno

Son los más extendidos por toda Castilla y León, principalmente para el secano y en regadío como cultivo para completar la rotación, distinguimos los siguientes cultivos:

Trigo

Actualmente es el cultivo de mayor extensión de la zona y con el que los agricultores consiguen mayores rendimientos por hectárea. Podemos distinguir tres tipos de trigo.

Trigo duro. Esta clase de trigo apenas se cultiva por esta zona.

Ventajas:

- Presenta un elevadísimo precio de venta

Inconvenientes:

- Muy baja producción.
- Difícil comercialización.
- Mala adaptabilidad.

Trigo blando. Es el más cultivado en toda la región.

Ventajas:

- Gran facilidad de adaptación
- Poco exigente en abonado.
- De los tres trigos es el más productivo.
- Tiene una buena comercialización, y un precio algo superior al de la cebada.
- Gran conocimiento del cultivo por parte de los agricultores.

Inconvenientes:

- Presenta unas exigencias hídricas importantes, para obtener buenas producciones es necesario regar.

Trigo fuerza. En la actualidad está creciendo su extensión cultivada, incluyéndose en las rotaciones de regadío.

Ventajas:

- Su precio de venta es mayor que el trigo blando, con una alta demanda por parte del sector harinero.

Inconvenientes

- El mayor inconveniente es la necesidad de cultivarse en regadío para saciar sus necesidades hídricas.
- Muy exigente abono nitrogenado.
- Presenta una producción un poco más baja que el trigo blando, en algunos casos insignificantes.

Cebada

Uno de los cereales mas cultivado, aunque en los últimos tiempos se ha reducido su extensión, volcándose en otros cultivos más productivos como es el trigo.

Ventajas:

- Gran adaptabilidad.
- Poco exigente en cuanto a preparación del terreno y abonado.
- Nuevas variedades de cebada primaverales muy productivas y de siembra tardía, lo que permite compatibilizar las labores, con las de otros cultivos.
- Cultivo tradicional muy conocido por los agricultores de la zona, lo que les permite obtener buenos rendimientos.
- Venta fácil debido a la gran cantidad de almacenistas de cereal por la zona.

Inconvenientes:

- Sus rendimientos no son muy elevados, alcanzándose rendimientos mayores con otros cereales.
- Precio inferior al de otros cereales.

Avena

La superficie destina a este cultivo en la zona es muy pequeña.

Ventajas:

- Se adapta a suelos ácidos donde otros cereales no se desarrollan correctamente.
- Venta fácil debido a la gran cantidad de almacenistas de cereal por la zona.

- Poco exigente en cuanto a preparación del terreno, abonado, coste de la semilla, recolección, etc. Por lo cual no es necesaria mucha experiencia por parte del agricultor.

Inconvenientes:

- Rendimientos bajos, inferiores a otros cereales.

Centeno

Este cereal de invierno no se cultiva por la zona.

Ventajas:

- Cereal muy rústico que se adapta a diferentes tipos de clima y suelo. Al contrario que otros cereales, se adapta muy bien a suelos pobres y fríos aunque prefiere suelos ácidos.
- Venta fácil debido a la gran cantidad de almacenistas de cereal por la zona.
- Poco exigente en cuanto a preparación del terreno y abonado.

Inconvenientes:

- Rendimientos bajos.

Triticale

Este cultivo, resultado del cruzamiento entre trigo y centeno, aparece con muy poca frecuencia en la zona.

Ventajas:

- Rusticidad alta pero no tanto como el centeno.
- Costes de producción bajos.
- Se adapta a todo tipo de terrenos.
- Venta para harina; buen precio de venta y fácil comercialización.

Inconvenientes:

- Rendimientos bastante inferiores a los de trigo.
- Rusticidad menor que el centeno.

4.2. Cereales de verano

Maíz

Es el único cereal de verano que podemos encontrar en las explotaciones de regadío de la zona.

Ventajas:

- Es el cereal que presenta mayores rendimientos productivos en regadío.
- Venta fácil debido a la gran cantidad de almacenistas de cereal por la zona.
- Presenta un precio de venta superior a otros cereales.

Inconvenientes:

- Elevadas necesidades hídricas, por lo que en nuestra zona ha de cultivarse en regadío.
- Costes de producción elevados.
- Ciclo muy largo, que reduce el abanico de cultivos después de cosechar el maíz.
- Exigente en temperaturas.

4.3. Industriales

Remolacha

Es el cultivo herbáceo común de regadío más rentable en esta zona. Cada vez son menos los agricultores de regadío que introducen este cultivo en sus rotaciones, esto es debido a la gran necesidad de mano de obra y a la gran inversión (semilla, abonos y fitosanitarios) que conlleva.

Ventajas:

- Elevados rendimientos productivos.
- Es un cultivo muy estudiado, que se ha mejorado mucho desde sus comienzos. Los trabajadores disponen de un gran conocimiento de este cultivo.
- No es tan exigente en la correcta realización de las técnicas agronómicas como el cultivo de la patata.
- Buena comercialización, hasta el momento se asegura un precio de venta, acompañado de ayudas europeas y de la Junta de Castilla y León en forma de Pagos Complementarios.

Inconvenientes:

- Es exigente en cuanto a suelo, ya que es un cultivo considerado cabeza de rotación.
- El problema de la nascencia es un condicionante muy fuerte del cultivo.
- Al igual que el cultivo de la patata, es fundamental la correcta realización del riego, siendo además un cultivo con altas exigencias hídricas.
- Elevados costes de producción.

Patata

En la región en los últimos años la superficie cultivada de patata ha aumentado ligeramente, principalmente ligado a la reducción del cultivo de remolacha. En la zona no se cultiva patata, se considera un suelo fuerte para el cultivo de la misma.

Ventajas:

- Buenos rendimientos productivos

- Posibilidad de realizar un contrato de compra y asegurar la venta del producto, con un precio medio, pero de esta forma se asegura la venta de la cosecha.
- Actualmente existe una completa mecanización del proceso productivo.

Inconvenientes:

- El principal problema que presenta este cultivo es el de la comercialización, apareciendo altibajos en los precios de unos años a otros, lo que hace peligrar su rentabilidad.
- Costes de producción altos.
- Es un cultivo esquilante del suelo, por lo que debe aparecer como cultivo cabeza de rotación.
- Necesidades de agua abundantes. Además, es necesario conocer la cantidad de agua requerida en cada momento, porque un fallo en este sentido puede desencadenar enfermedades que afecten gravemente al cultivo.

4.4. Oleaginosas

Girasol

Es la oleaginosa por excelencia, con un crecimiento continuado desde hace unos años.

Ventajas:

- Cultivo poco exigente en cuanto a fertilización y técnicas de cultivo.
- Aprovecha el agua almacenado en horizontes más profundos, que otros cultivos no pueden aprovechar.
- Permite una distribución del trabajo más fácil ya que las labores a realizar en este cultivo, no coinciden con las del cereal ni las leguminosas.
- Perfecta sintonía en rotación con cereales, mejora la fertilidad del suelo debido a la profundidad de la raíz y su residuo aporta mucha cantidad de potasio.
- Buena comercialización, además está subvencionado a través de las ayudas europeas (PAC).

Inconvenientes:

- Rendimientos escasos sobre todo en seco.
- Necesidad de maquinaria diferente, para la siembra es necesario una sembradora de precisión y para la cosecha es necesario un peine especial para girasol.
- El problema de la nascencia es un condicionante muy fuerte del cultivo.

Colza

En los dos últimos años está creciendo de forma exponencial su cultivo, Los buenos resultados obtenidos en la zona, acompañados de su grato precio incitan a su siembra.

Ventajas:

- Buenos precios de venta y buenos resultados productivos.
- Siembra temprana, no coincide con ningún otro cultivo.
- Mejora la fertilidad del terreno, ya que presentan una raíz bastante profunda que resquebraja el terreno en profundidad y aprovechan el agua almacenado en el suelo, que el cereal no puede aprovechar.
- Sus residuos suponen una fuente importante de materia orgánica al suelo.

Inconvenientes:

- La siembra temprana dificulta para preparar el terreno debido a la escasez de precipitaciones en estas fechas.
- El problema de la nascencia es un condicionante muy fuerte del cultivo, requiere lluvias otoñales, sin que se produzca costra en el suelo.
- También requiere una sembradora de precisión.
- Rendimientos escasos en seco.
- Exigente en nitrógeno mineral.
- Exigente en suelo; necesita suelos profundos, ya que la raíz es pivotante y con tendencia a ramificarse.
- Dificultad en la recolección; vainas dehiscentes.

4.5. Forrajeros

El crecimiento exponencial de la superficie destinada a estos cultivos en los últimos años, tanto en regadío como en seco, acompañado de los problemas del precio de la leche actual han ocasionado una bajada de los precios. Distinguimos principalmente dos cultivos:

Alfalfa

Es el cultivo forrajero por excelencia, dadas sus buenas cualidades agronómicas y sus elevados rendimientos.

Ventajas:

- Es muy interesante desde el punto de vista de ecológico y de mantenimiento de la fertilidad del suelo, ya que es una planta beneficiosa para el mismo.
- Rendimientos productivos bastante elevados, sobre todo en regadío, hasta cinco cortes por año.
- No es necesario la aportación de nitrógeno mineral, ya que establece una simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*, lo cual la permite fijar en el suelo el nitrógeno atmosférico necesario para completar su ciclo biológico.

Inconvenientes:

- Bastante exigente en agua, desencadenando importantes costes económicos en este sentido.

- Muy laborioso, cada corte conlleva muchas operaciones segar, hilerar, empacar y tratamiento insecticida.
- Necesita suelos alcalinos y de bastante profundidad, además, se da mal en terrenos encharcados.
- Presenta dificultades a la hora de establecer las rotaciones de cultivo, por el hecho de no ser un cultivo anual, sino de permanecer 4 o 5 años en la misma superficie de cultivo. Este inconveniente es más significativo si se tiene en cuenta que la mayoría de cultivos son anuales.

Vezas

Tiene unas características agronómicas muy parecidas a la alfalfa, principalmente se emplea en secano o en regadío como cultivo intercalar.

Ventajas:

- Muy interesante como cultivo intercalar con girasol o maíz.
- No es necesario abonado, ni de fondo ni nitrogenado ya que establece una simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*.
- Bajos costes de producción, no es exigente en agua.

Inconvenientes:

- Es un cultivo anual, del cual solo se obtiene un único corte, por lo que la producción es menor que la de alfalfa.

4.6. Leguminosas

Las leguminosas constituyen una parte de la rotación, su empleo sobretodo en secano, aporta una ventajas al suelo, como es la fijación de nitrógeno mineral, un mayor contenido en materia orgánica del suelo y una mejor estructura. La PAC actual nos obliga a cultivar un 5% de la superficie como SIE, y por lo tanto incluir las leguminosas en la rotación es de obligado cumplimiento si se quieren recibir las ayudas agroambientales.

Guisante

Es la leguminosa mas cultivada, además de las características que presentan todas las leguminosas encontramos las siguientes.

Ventaja:

- Mayores producciones que otras leguminosas.
- Alto contenido en proteína, se clasifican como proteaginosas.
- Precios de venta elevados

Inconveniente:

- Vainas dehiscentes y cercanas al suelo, difícil recolección.
- Tiene mucha dependencia de la meteorología.

Veza grano

Generalmente el cultivo es para forraje, pero en algunos casos se recolecta para grano, para alimentación animal o para semilla de forraje.

Ventajas:

- Buen establecimiento en la rotación de cultivos, por su gran valor agronómico para el suelo, como cultivo fijador de nitrógeno.
- Precio de venta elevado.
- No precisa de inversión adicional por parte de la explotación.

Inconvenientes:

- Poco productivas.
- Vainas dehiscentes, cerca del suelo y en muchas ocasiones cultivo tumbado que dificulta la recolección.
- Difícil comercialización, pocos almacenes que compren estas materias primas.

Titarros

Poco cultivado, en algunos casos se mezcla con la veza porque mejora sus características.

Ventajas:

- Tallo mas erecto que las vezas.
- Mezcla con vezas que aumenta su valor de mercado.
- Precio de venta elevado.

Inconvenientes:

- Menor interés para la alimentación animal que las vezas.
- Poco productivas.
- Difícil comercialización, pocos almacenes que compren estas materias primas.

4.7. Criterios de la alternativa de cultivos

A continuación, se desarrollan los criterios establecidos para la elección de la alternativa, ponderando cada uno de ellos.

- **Producción.** Es un factor muy importante que el promotor nos pide tener en cuenta ya que con este proyecto se pretende mejorar la rentabilidad de la explotación y una de las formas para alcanzar este objetivo es introducir cultivos en la rotación que permitan obtener producciones altas y a su vez conseguir ingresos altos. El factor de ponderación de este criterio será de 0,9.

- Costes de producción. Este es otro factor importante que afecta a los beneficios de la explotación. El promotor busca que los costes sean los mínimos requeridos, pero que permitan obtener buenos rendimientos. A la hora de realizar la valoración, aquellos cultivos que requieran mayores costes de producción se valorarán con una puntuación menor. El factor de ponderación de este criterio es de 0,8.
- Mano de obra. Otro factor muy importante para el promotor es la falta de mano de obra. Por lo tanto, aquellos cultivos que requieran mayores necesidades de mano de obra se valorarán con una puntuación menor. El factor de ponderación de este criterio es de 0,8.
- Inversión. El sistema de riego ya requiere una inversión considerable, por lo que aquellos cultivos que requieran una inversión elevada se puntuaran de forma más baja. El factor de ponderación de este criterio es de 0,7.
- Comercialización: Aquellos cultivos de difícil comercialización; con fuertes oscilaciones de precio, falta de almacenistas en la zona, pueden ocasionar complicaciones al promotor, por lo tanto se les asignara una puntuación menor. El factor de ponderación de este criterio es de 0,6.
- Suelo. Es un factor que limita a la hora de la elección de los cultivos que pueden desarrollarse correctamente en él. Este factor es muy importante ya que condiciona en gran medida los rendimientos de producción. El factor de ponderación de este criterio es de 0,5.
- Clima. Restringe los cultivos que pueden desarrollarse en la zona. El factor de ponderación de este criterio es de 0,5.

4.8. Análisis multicriterio

En la Tabla 1 se compara los diferentes cultivos anteriormente descritos en función de los criterios que el promotor estima más importantes.

Tabla 1. Análisis multicriterio para la evaluación de las alternativas de cultivo.

	Producción	Costes de producción	Mano de obra	Inversión	Comercialización	Suelo	Clima	Total
Factor de ponderación	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	
Trigo duro	5	7	6	7	7	4	5	28,5
Trigo blando	8	6	6	7	8	7	7	33,5
Trigo fuerza	8	6	6	7	9	8	7	34,6
Cebada	6	7	7	7	8	7	9	34,3
Avena	3	7	7	7	7	5	7	29
Centeno	4	7	6	7	7	5	7	29,1
Triticale	3	7	6	7	6	6	7	28,1
Maíz	9	5	5	7	8	7	8	33,3
Remolacha	9	2	4	7	10	8	9	32,3
Patata	8	2	3	5	4	3	8	22,6
Girasol	7	8	8	7	9	6	7	35,9
Colza	5	7	7	7	6	4	6	29,2
Alfalfa	8	3	2	6	8	8	8	28,2

Tabla 1. Análisis multicriterio para la evaluación de las alternativas de cultivo.

	Producción	Costes de producción	Mano de obra	Inversión	Comercialización	Suelo	Clima	Total
Factor de ponderación	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	
Veza forraje	6	9	5	6	5	6	7	30,3
Veza grano	4	8	7	7	7	7	8	32,5
Guisantes	3	7	7	7	7	7	8	30,5
Titarros	2	8	7	7	6	7	7	29,3

Con los resultados obtenidos del Análisis Multicriterio, se establece la rotación con los cultivos más valorados. La rotación que queremos plantear es de seis cultivos diferentes, por esta razón se descarta el trigo blando, aunque tenga una valoración alta, y nos quedamos con el trigo de fuerza. Los cultivos elegidos son los siguientes:

- Trigo fuerza
- Cebada
- Maíz
- Remolacha
- Girasol
- Veza grano

5. Sistemas de laboreo

En el siguiente apartado se estudiarán las diferentes posibilidades en cuanto al sistema de laboreo que se va a emplear en la explotación, para así tomar una elección para el sistema de laboreo que deberá llevar la explotación y mejor adaptaría a las necesidades de la rotación y de la explotación. La elección estará entre el sistema tradicional con abundante laboreo, el de mínimo laboreo o el de siembra directa.

5.1. Sistema de laboreo tradicional o convencional

Práctica tradicional que, generalmente, comienza con una labor de volteo de la tierra, con arado de vertedera o de discos, complementada con varias labores secundarias, con el objetivo de conseguir un lecho de siembra limpio, sin restos vegetales que estorben en la labor de siembra.

Ventajas:

- Descompactación del suelo.
- Lecho de siembra limpio, que no dificulta las labores de siembra.
- Disminución de los problemas producidos por la aparición de las malas hierbas.
- Menor problemas por fitotoxicidad de los productos fitosanitarios, ya que el suelo se airea en el laboreo.

Inconvenientes:

- Altos costes de producción.
- Necesidades de potencia y maquinaria muy altas.

- Reducción del contenido de materia orgánica en el suelo por oxidación.
- Peor conservación de la humedad en el suelo.
- Riesgos de erosión hídrica y formación de costra superficial, ya que el suelo queda desnudo.
- En suelos arcillosos fuertes, un laboreo en erróneas condiciones de humedad del suelo puede provocar la formación de grandes terrones.
- En determinadas acciones como el laboreo con arado y con grada en condiciones de humedad, se puede producir suela de labor.

5.2. Sistema de mínimo laboreo

Sistema de laboreo mecánico en agricultura ecológica se llama laboreo mínimo y se refiere a cualquier sistema de labranza que reduce la pérdida de suelo y conserva su humedad al compararla con la labranza convencional. El suelo recibe la menor manipulación necesaria para el cultivo. Se suelen utilizar equipos de trabajo vertical, arado cincel o chisel, subsolador, cultivador de discos, lisos o escotados, combinados con rodillos. Con este sistema, los residuos se dejan en el suelo (la mayoría de los investigadores consideran el sistema de mínimo laboreo cuando se deja un 30% o más de cobertura de residuos después de sembrar)

Ventajas:

- Al no voltear el suelo en profundidad se altera menos el orden natural del suelo, evitándose la mineralización y la compactación del mismo.
- Menores necesidades de potencia y maquinaria.
- Menores costes de producción que el sistema tradicional.
- Descompactación de la capa superficial del suelo.
- Aumento del contenido en materia orgánica del suelo.
- Mejor conservación de la humedad en el suelo.
- Disminuye el riesgo de erosión hídrica al permanecer cubierto el terreno la mayor parte del tiempo

Inconvenientes:

- Posibles problemas con el control de malas hierbas.
- En terrenos arcillosos fuertes pueden producirse problemas de encharcamientos.
- El sistema es desconocido por la empresa promotora.
- Los rastrojos que se quedan pueden favorecer la aparición de plagas y enfermedades.
- Posibles problemas con los residuos vegetales en la siembra.
- Posible acidificación del suelo por el incremento de materia orgánica.

5.3. Sistema de siembra directa

El sistema apenas produce alteración alguna en el suelo, donde la siembra se puede realizar de una sola pasada sin labranza. El control de las malas hierbas se realiza de forma química.

Ventajas:

- Al no realizar laboreo la cobertura vegetal se conserva más tiempo, teniendo mejores resultados contra la erosión hídrica.
- El aumento de materia orgánica es más notable que en mínimo laboreo.
- Este aumento de materia orgánica retiene mejor el abono empleado, así como aumenta la fertilidad por su mineralización.
- No se produce suela de labor en el suelo.
- Disminución de costes importante. - Menos necesidades de potencia y maquinaria.

Inconvenientes:

- Se desaconseja su práctica en suelos con porcentajes bajos de arcilla, y que por tanto no se autolabran (agrietamiento del suelo).
- La maquinaria que se necesita es menor, pero de mayor coste.
- Al existir bastantes problemas con las malas hierbas, se crea una dependencia de los herbicidas. - Se necesita tiempo de aprendizaje.
- la decisión de elegir una máquina de siembra directa de reja o de disco puede ser complicado dependiendo del terreno de la explotación.
- Posible acidificación del suelo por el incremento de materia orgánica.

5.4. Criterios de la alternativa del sistema de laboreo

Vistas las ventajas e inconvenientes que presentan los distintos sistemas de laboreo, realizaremos un análisis multicriterio para ver cuál sería el que mejor se adaptaría a las necesidades de la rotación y de la explotación.

- Inversión. Aquí se presentará la necesidad de inversión en nueva maquinaria necesaria. El valor de este criterio será de 0,7, los sistemas con un mayor gasto tendrán un valor más bajo.
- Costes de producción. Representará lo que cuesta producir con cada sistema. Es un criterio muy importante por eso tiene una ponderación de 0,8.
- Tiempo necesario. Hace referencia al tiempo que se emplea en cada sistema de producción. El factor de ponderación de este criterio es de 0,6.
- Beneficios agronómicos. Se refiere a los beneficios que se producen agronómicamente en el suelo y medio ambiente. El factor de ponderación de este criterio es de 0,5.
- Producción esperada. Se refiere a la producción esperada obtenida tomando como referencia a la del sistema de laboreo tradicional. Este criterio tiene un valor de 0,6.

- Utilización de fitosanitarios. Expresara la cantidad de fitosanitarios que se hace necesario utilizar. Se ponderará este criterio con un valor de 0,6. Los sistemas de laboreo que requieran un mayor uso de fitosanitarios tendrán un valor más bajo.
- Experiencia en el sistema. Representa la facilidad a la que el agricultor se adaptara al sistema elegido. Este criterio tiene un valor de 0,5.

5.5. Análisis multicriterio

En la Tabla 2 se compara los diferentes cultivos anteriormente descritos en función de los criterios que el promotor estima más importantes.

Tabla 2. Análisis multicriterio para la evaluación de las alternativas de sistema de laboreo.

	Inversión	Costes de producción	Tiempo necesario	Beneficios agronómicos	Producción esperada	Utilización de fitosanitarios	Eficiencia en el sistema	Total
Factor de ponderación	0,7	0,8	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	
Laboreo tradicional	9	4	5	3	6	8	8	22,08
Mínimo laboreo	7	6	7	6	7	7	6	28,3
Siembra directa	5	8	8	8	6	5	3	26,8

A partir de los resultados obtenidos del análisis multicriterio, se considera el sistema de laboreo más favorable para la explotación el de mínimo laboreo. Este sistema es el que mejor se adapta agronómica y económicamente, se obtendrán los mejores rendimientos.

6. Alternativas para los sistemas constructivos

La necesidad de almacenar la cosecha, la semilla para el año siguiente y para guardar la maquinaria, se hace necesario realizar la construcción de una nave.

En este apartado se estudiarán las alternativas que existen en la elección del material de la estructura, los muros y la cubierta.

6.1. Alternativas de los materiales de la estructura

En las alternativas de los materiales de construcción de la estructura podemos optar entre una fábrica de acero u hormigón armado, ya que la empresa promotora ha dejado muy claro que la estructura de la nave no puede ser de madera o ladrillo.

6.1.1. Acero

El acero es una aleación constituida por hierro y carbono, reduciendo durante el proceso los contenidos de carbono, silicio y azufre que en principio son perjudiciales al acero. Las propiedades del acero dependen de la cantidad de carbono empleada en el proceso de fabricación. Esta combinación ha producido un material muy versátil empleado en múltiples funciones de las edificaciones.

Ventajas:

- El acero es un material de gran resistencia con poco peso, facilidad de fabricación.
- Material que mantiene sus características sin degradarse a lo largo del tiempo.
- La elasticidad es una de las principales propiedades de los materiales.
- La elasticidad, la ductilidad es otra propiedad que en el acero se manifiesta en gran medida, ya que soporta sobrecarga mediante la deformación en el rango plástico evidenciando una falla inminente.
- La tenacidad de este material relaciona la resistencia y ductilidad, ya que el acero posee su resistencia aún en grandes deformaciones permitiendo así doblar el material sin fracturarse.
- Las uniones son sencillas y baratas de realizar, y se realizan mediante soldadura, pernos y remaches.

Inconvenientes:

- Alta vulnerabilidad frente a la corrosión, lo cual, se traduce en una menor durabilidad. Sin embargo, este problema puede corregirse con la aplicación de un proceso anticorrosivo, como puede ser el galvanizado.
- Presenta una alta capacidad para propagar el calor, lo cual, en caso de incendio provoca que las altas temperaturas se extiendan rápidamente por la estructura, debilitando la misma, hasta el punto en el que falle.

6.1.2. Hormigón

Es un material semejante a la piedra que se obtiene mezclando arena y grava con cemento, agua y en ocasiones un aditivo; estos materiales se fabrican formando un concreto en estado plástico que se coloca en moldes colocados hasta que el concreto endurece. El material es relativamente frágil con una limitada resistencia a la tracción en comparación a la resistencia a la compresión; esta limitación se contrarresta con la colocación de barras circulares de acero como refuerzo colocado antes de verter el hormigón.

Ventajas:

- La moldeabilidad del estado plástico en que se fabrica en concreto, permite una libertad en la selección de formas.
- El molde en que se coloca permite la continuidad de los elementos en una estructura.
- La durabilidad, permeabilidad, resistencia al fuego y a la intemperie son atributos de este material

Inconvenientes:

- Menor resistencia a tracción y compresión que el acero.

- Presenta una elevada rigidez, generando problemas en terrenos deficientes con grandes posibilidades de ocasionar asentamientos.
- No es recomendable en aquellas construcciones donde se prevean cubrir grandes luces.
- Estructura más pesada que la de acero, por lo que precisa de cimentaciones de mayor proporción, y por tanto de mayores precios de excavación.
- Se presenta como un sistema lento, pues necesita fraguar en obra y de un tiempo para su desencofrado, condicionando la velocidad de obra e incrementando los costes de operación.

6.1.3. Criterios de la alternativa de los materiales de la estructura

A continuación, se desarrollan los criterios establecidos para la elección de la alternativa, ponderando cada uno de ellos.

- Resistencia estructural. Resistencia a esfuerzos y cargas aplicadas sin romperse, deformarse o deteriorarse. Importante pues de ella va a depender la integridad del edificio, el factor de ponderación será de 0,9.
- Durabilidad. Capacidad que presenta la estructura para mantener sus propiedades a lo largo de su vida útil. Factor a tener en cuenta pues materiales con alta durabilidad mantienen sus propiedades a lo largo de los años, conservando los niveles de seguridad y evitando mantenimientos y reparaciones, se considera por ello un valor de 0,7.
- Resistencia al fuego. Tiempo durante el cual un material continúa manteniendo ante la acción del fuego sus propiedades estructurales. Dicho factor no presenta tanto peso, por ello el valor de ponderación será de 0,3.
- Rapidez de ejecución. Tiempo necesario para ejecutar las obras. Factor importante, pues un menor tiempo de ejecución permite agilizar la obra y reducir costes en mano de obra. El valor de este criterio será de 0,5
- Calidad. Prestaciones aportadas por los materiales empleados en obra. Se otorga un valor de 0,4 para el criterio de calidad.
- Coste. Gasto generado durante la ejecución de la obra. Importante, pues el coste siempre es un factor determinante en un proyecto, por ello recibe un factor de ponderación de 0,8.

6.1.4. Análisis multicriterio

A continuación, en la tabla numero 3, comparamos ambas alternativas sobre los materiales para construir la estructura de la nave.

Tabla 3. Análisis multicriterio para la evaluación de las alternativas de materiales para la estructura.

	Resistencia estructural	Durabilidad	Resistencia al fuego	Rapidez de ejecución	Calidad	Coste	Total
Factor de	0,9	0,7	0,3	0,5	0,4	0,8	

ponderación							
Acero	8	5	3	7	7	8	24,3
Hormigón	7	7	6	4	5	6	23,2

Atendiendo a los datos obtenidos, podemos determinar que la estructura que mejor se adapta al presente proyecto es la estructura metálica de acero.

6.2. Alternativa de los materiales de la cubierta

La cubierta puede realizarse con multitud de materiales como fibrocemento, chapa de acero precalado o galvanizado, panel sándwich prefabricado o "in situ"... que se fijan al entramado de las correas con tornillos galvanizados. Los distintos cambios en los planos de la estructura se resuelven mediante el curvado de las chapas o mediante caballetes especiales, según sea el material elegido. Entre los distintos materiales que pueden emplearse en la cubierta evaluaremos:

- Placa de acero galvanizado prelacada.
- Placa de acero galvanizado "Tipo Sándwich".
- Placa de fibrocemento.

6.2.1. Placa de acero galvanizado precalada

Cubierta conformada por una lámina de acero galvanizado. Se presentan en una amplia gama de productos, capaces de satisfacer todas las necesidades, con dimensiones y espesores variables, según las necesidades proyectadas. Actualmente, se presentan con varias formas, siendo las más frecuentes las de perfiles ondulados y trapezoidales.

Ventajas:

- Precio reducido
- Sencillez de instalación, gran versatilidad y reducido peso, situándose este en torno a los 6 Kg/m², lo cual facilita su manejo en obra.
- Buen coeficiente de dilatación, lo cual le permite adaptarse a diferentes condiciones.
- Facilidad de reparación.
- Resistencia frente a la corrosión y abrasión, lo cual les proporciona una mayor durabilidad.
- Buena integración con el medio, acabados de diversos colores.

Inconvenientes:

- Escasa capacidad aislante, lo cual, se traduce en locales extremadamente fríos en invierno y calurosos en verano.
- Reducida resistencia frente al fuego.

6.2.2. Panel tipo sándwich

La cubierta doble o sándwich está conformada por dos chapas metálicas entre las cuales se sitúa un aislamiento.

Se compone de una cara externa de acabado adecuado a cada necesidad, aplicado sobre una chapa galvanizada, una parte central conocida como núcleo y una capa interna de acero galvanizado, con o sin recubrimiento. Dicho núcleo central puede estar compuesto de distintos materiales, ya sea, espuma rígida de poliuretano, fibra de vidrio o lana de roca.

Ventajas:

- Excelente capacidad aislante, superior al del resto de alternativas.
- Resulta totalmente impermeable al agua, al vapor de agua y al aire, lo que evita la degradación del núcleo aislante, logrando con ello, una alta durabilidad.
- Rapidez de montaje, ya que al disponer de los solapes entre chapas no precisa de preparación, además de una reparación o sustitución sencilla.
- Resistencia frente a la corrosión y abrasión, lo cual les proporciona una mayor durabilidad.
- Buena integración con el medio, acabados de diversos colores.

Inconvenientes:

- Presenta un peso superior al de la cubierta de acero galvanizado prelacada, en torno a 15 Kg/m², que equivalen a 0.15 KN/m².
- Reducida resistencia frente al fuego. Este factor puede paliarse con la utilización de núcleos de lana de roca.
- Precio elevado

6.2.3. Placas de fibrocemento

Las placas de fibrocemento están fabricadas a partir de una mezcla homogénea de cemento, aditivos y fibras orgánicas naturales (celulosa) o sintéticas, las cuales, no perjudican la salud de las personas, resultando ser las sustitutas de las antiguas placas de fibrocemento con amianto.

Ventajas:

- Reducido precio.
- Elevada resistencia frente al fuego, material incombustible.
- Gran durabilidad.

Inconvenientes:

- Ofrece muy poca resistencia térmica, requiriendo en muchos casos de un aislante de poliuretano inyectado por la cara interior de la placa.
- Presenta el mayor peso, en torno a 17 Kg/m².
- Cierta dificultad de instalación, puesto que precisa de una preparación previa a su colocación.

6.2.4. Criterios de la alternativa de los materiales de la cubierta

A continuación, se desarrollan los criterios establecidos para la elección de la alternativa, ponderando cada uno de ellos

- **Peso propio.** Carga derivada por el propio peso de los materiales. Muy importante, pues este factor influirá en mayor o menor medida en las dimensiones de la estructura, se le asigna un factor de ponderación de 0,6.
- **Durabilidad.** Capacidad que presenta la estructura para mantener sus propiedades a lo largo de su vida útil. Factor de ponderación de 0,4.
- **Resistencia al fuego.** Tiempo durante el cual un material continúa manteniendo ante la acción del fuego sus propiedades estructurales. Factor de ponderación de 0,3.
- **Rapidez de Ejecución.** Tiempo necesario para ejecutar las obras. Factor importante, pues un menor tiempo de ejecución permite agilizar la obra y reducir costes en mano de obra. Se tomará un valor de 0,5.
- **Aislamiento.** Protección frente a cambios de temperatura y humedad que determinan las condiciones internas de las instalaciones. Se le considera un factor importante, pues un material poco aislante puede generar condiciones de trabajo molestas, ya sea por el excesivo calor generado durante el verano o el frío de invierno. Se le asigna un valor de 0,8.
- **Coste.** Gasto generado durante la ejecución de la obra. Importante, pues el coste siempre es un factor determinante en un proyecto. Factor de ponderación de 0,6.

6.2.5. Análisis multicriterio

En la Tabla 4 se compara los diferentes materiales anteriormente descritos en función de los criterios que el promotor estima más importantes.

Tabla 4. Análisis multicriterio para la evaluación de las alternativas de los materiales para la cubierta.

	Peso	Durabilidad	Resistencia al fuego	Rapidez de ejecución	Aislamiento	Coste	Total
Factor de ponderación	0,6	0,4	0,3	0,5	0,8	0,6	
Placa metálica	9	8	3	8	4	7	20,9
Panel sándwich	7	8	4	7	9	4	21,7
Fibrocemento	5	6	7	5	4	6	16,8

Según los datos obtenidos, el material de cubierta que mejor se adapta a las necesidades del proyecto es el panel Sándwich, pues a pesar de presentar un mayor precio por unidad que sus competidores, el conjunto de sus propiedades es el más completo y homogéneo, comportándose adecuadamente en todos los aspectos.

6.3. Alternativa de los materiales del cerramiento

A la hora de ejecutar la fachada de un edificio son muchos los materiales que se pueden emplear. Sin embargo, entre los más destacados se encuentra el hormigón armado y los elementos cerámicos enfoscados (ladrillos, termoarcilla, etc.).

6.3.1. Hormigón armado

Cubierta conformada por una lámina de acero galvanizado. Se presentan en una amplia gama de productos, capaces de satisfacer todas las necesidades, con dimensiones y espesores variables, según las necesidades proyectadas. Actualmente, se presentan con varias formas, siendo las más frecuentes las de perfiles ondulados y trapezoidales.

En el apartado anterior acabamos de ver cual son sus características en la estructura, en los cerramientos irían dispuestos entre los pilares de la estructura, en nuestro caso metálica.

Podemos clasificar los sistemas de construcción con hormigón en dos grupos:

In-situ: Tal y como indica su nombre, los elementos estructurales se realizan en la misma obra, disminuyendo el coste de transporte para desplazar el producto.

El control de la calidad también se hará en obra, dependiendo éste de la habilidad de los operarios y de la calidad del material utilizado.

Prefabricado: Producto manufacturado previamente, que se transporta a la obra preparado para ser colocado. Está asociado a elevados niveles de control y calidad, mejores acabados, precios, empleando medios y técnicas de producción especializados.

Cada uno de los sistemas descritos anteriormente nos ofrece una serie de ventajas e inconvenientes, que pueden influir en la elección del sistema de construcción.

Ventajas del prefabricado vs el in-situ:

- Mayor rapidez de ejecución, reduciendo el plazo de la construcción hasta una tercera e incluso una cuarta parte, estructuras terminadas y preparadas para entrar en carga tan pronto como queden colocadas en su emplazamiento.
- Posibilidad de solape entre las etapas de la construcción - Mayor exactitud, ya que el dimensionado es más preciso.
- Menor necesidad de mano de obra y de personal especializado
- Mejor control económico, pues no existe desperdicio de material alcanzarse altos grados de industrialización.
- Mejora de la calidad, así como de su control realizado en fábrica.

Inconvenientes del prefabricado vs el in-situ:

- Cierta rigidez de proyecto exige coordinación entre los proyectistas y los especialistas en fábrica. No permite improvisaciones o correcciones en obra.
- Requiere normalización, incremento de precio entre el producto especial, respecto al de dimensiones normalizadas.

- Necesidad de transporte y montaje con elementos que pueden resultar caros: camiones de gran tonelaje, grúas de gran potencia...
- Las uniones y las juntas entre los elementos deben cuidarse especialmente.
- Tolerancias más rigurosas que las habituales, ya que las piezas se fabrican a medida.

6.3.2. Mampostería

La mampostería es la masa sólida formada por la unión de unidades sueltas o mampuestas que usan tradicionalmente el mortero como material adhesivo. Las mampuestas más comunes empleadas son: rocas, ladrillos, bloques de hormigón, bloques de arcilla y bloques de yeso. En nuestro caso sería la unión de bloques cerámicos o de hormigón, de las dimensiones adecuadas para resistir los esfuerzos aplicados en él.

La mampostería puede ser estructural como no estructural, aunque la mayoría es no estructural. En la actualidad existe la tendencia a emplear mampostería estructural como elemento de sostén de una construcción.

Ventajas:

- Se elimina el uso de encofrados.
- Excelente aislamiento térmico y acústico.
- Excelente comportamiento contra el fuego.
- Durabilidad elevada.
- Promueve la estandarización de los elementos complementarios de la edificación.

Inconvenientes:

- Requiere un diseño geométrico riguroso para maximizar sus ventajas.
- Requiere controles de calidad rigurosos y sistemáticos.
- Tiene un peso ligeramente mayor al de otros sistemas como el del hormigón.
- La mano de obra necesaria es abundante.
- Los materiales para estructuras grandes tienen costes elevados.

6.3.3. Criterios de la alternativa de los materiales del cerramiento

A continuación, se desarrollan los criterios establecidos para la elección de la alternativa, ponderando cada uno de ellos.

- Resistencia estructural: Resistencia a esfuerzos y cargas aplicadas sin romperse, deformarse o deteriorarse. Importante pues de ella va a depender la integridad del edificio. Factor de ponderación de 0,8.
- Durabilidad. Capacidad que presenta la estructura para mantener sus propiedades a lo largo de su vida útil. Factor de ponderación de 0,4.

- Resistencia al fuego. Tiempo durante el cual un material continúa manteniendo ante la acción del fuego sus propiedades estructurales. Factor de ponderación de 0,3.
- Rapidez de Ejecución. Tiempo necesario para ejecutar las obras. Factor importante, pues un menor tiempo de ejecución permite agilizar la obra y reducir costes en mano de obra. Se tomará un valor de 0,5.
- Coste. Gasto generado durante la ejecución de la obra. Importante, pues el coste siempre es un factor determinante en un proyecto. Factor de ponderación de 0,6.

6.3.4. Análisis multicriterio

En la Tabla 5 se compara los diferentes materiales anteriormente descritos en función de los criterios que el promotor estima más importantes.

Tabla 5. Análisis multicriterio para la evaluación de las alternativas de los materiales para el cerramiento.

	Resistencia estructural	Durabilidad	Resistencia al fuego	Rapidez de ejecución	Coste	Total
Factor de ponderación	0,8	0,4	0,3	0,5	0,6	
H. in-situ	9	8	6	7	8	20,5
H. prefabricado	7	7	6	9	7	18,9
Mampostería	6	8	7	3	5	14,6

El material que mejor se adaptará a los cerramientos necesarios será el hormigón armado in-situ. Esto es debido a su ligero menor coste, alta durabilidad y resistencia, y su poco desperdicio de material.

ANEJO IV: FICHA URBANÍSTICA

INDICE ANEJO IV

1. Finalidad y uso de la construcción proyectada.....	1
2. Legislación.....	1
3. Información catastral.....	2
4. Ficha urbanística	3

1. Finalidad y uso de la construcción proyectada

Se pretende construir un almacén agrícola de 1375 m², que sirva para almacenar los productos de la cosecha, maquinaria para albergar la maquinaria y demás usos que le permitan al agricultor facilitar su trabajo y aumentar sus beneficios.

Dicha nave se construirá en una finca propia de la explotación y cercana al caso urbano. Más concretamente en el polígono 3 y parcela 26 que cuenta con una superficie de 1.776 m² del término de Melgar de Yuso.

2. Legislación

Las Normas Urbanísticas Municipales actualmente vigentes tienen por objetivo la ordenación urbanística del territorio del término municipal estableciendo los regímenes jurídicos correspondientes a cada clase y categoría del mismo, creando un marco adecuado que posibilitara el desarrollo urbanístico ordenado del término municipal, con el establecimiento de las posibilidades edificatorias y los usos admisibles en cada terreno.

Se trata de un suelo rústico, por lo que se podrán desarrollar aquellos actos de edificación o uso del suelo o del subsuelo que contribuyan a mejorar los valores agrícolas o ganaderos, sin perjuicio de las Normas subsidiarias de Planeamiento Municipal de Melgar de Yuso (Palencia). En todo lo no regulado por las Normas Urbanísticas Municipales, serán de aplicación la normativa vigente, tanto de carácter básico, como sectorial.

- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la comunidad de Castilla y León (Bocyl nº 236, 10/12/1998).
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León (Bocyl nº 70, 15/4/1999).
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (Bocyl nº 21, 2/2/2004).
- Ley 25/1988, de 29 de julio de 1.988 de Carreteras y Caminos (BOE nº 182, 30/7/1988).
- Real Decreto 1812/1994, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. (BOE nº 228 de 29/9/1994).

3. Información catastral

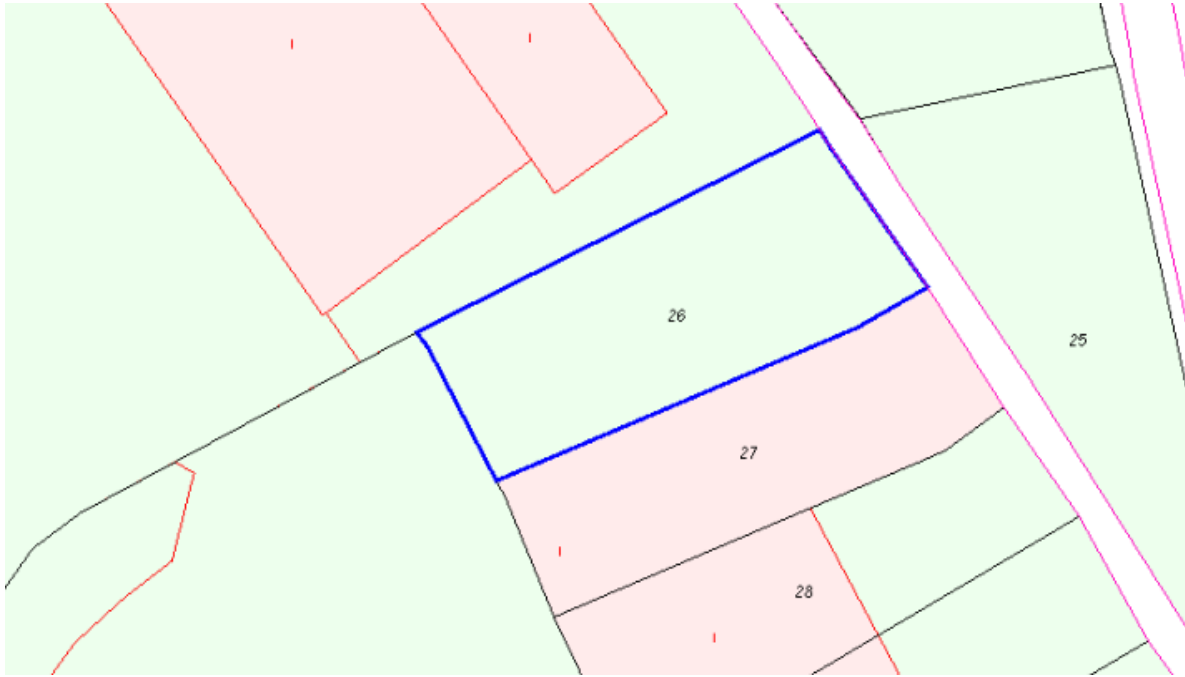


Imagen 1. Situación de la parcela.

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
34104A003000260000YK

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN	Polígono 3 Parcela 26	
	LA PARADA. MELGAR DE YUSO [PALENCIA]	
USO PRINCIPAL	Agrario [Labor o labradío regadio 02]	AÑO CONSTRUCCIÓN
		**
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	100,000000	SUPERFICIE CONSTRUIDA Int1
		**

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN		
Polígono 3 Parcela 26		
LA PARADA. MELGAR DE YUSO [PALENCIA]		
SUPERFICIE CONSTRUIDA Int1	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA Int1	TIPO DE ENCA
**	1.776	**

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos" de la SEC.

Imagen 2. Ficha catastral de la parcela.

4. Ficha urbanística

TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave almacén en Melgar de Yuso (Palencia)

MUNICIPIO: Melgar de Yuso (Palencia)

EMPLAZAMIENTO: Polígono 2, Parcela 26

PROMOTOR: Cooperativa Virgen de la Vega

AUTOR DEL PROYECTO: Alfonso Serna Vian

NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE:

Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

Normas urbanísticas municipales de Melgar de Yuso, aprobadas por la Comisión Territorial de Urbanismo de Palencia a fecha 21 de noviembre de 2002.

CALIFICACIÓN DEL SUELO QUE SE VA A OCUPAR:

Clase: Rústico

Uso: Agrario-industrial

Descripción	En planteamiento	En proyecto	Cumplimiento
Uso del suelo	Rústico	Rústico	Sí
Uso compatible	Rústico	Rústico	Sí
Coeficiente de ocupación	100%	77%	Sí
Nº de plantas sobre rasante	2	1	Sí
Altura máxima (cubriera)	12	11,5	Sí
Pendiente máxima de la cubierta	30º	20º	Sí
Vuelo máximo	50 cm	20 cm	Sí
Retranqueo	5 m	10 m	Sí

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 Palencia, junio de 2019

Fdo.: Alfonso Serna Vian

Máster en Ingeniería Agronómica

ANEJO V: INGENIERIA DEL PROCESO PRODUCTIVO

INDICE ANEJO V

1. Rotación y alternativa de cultivos.....	1
1.1. Introducción	1
2. Ejecución del proceso productivo	1
2.1. Remolacha.....	1
2.1.1. Actividades del suelo	1
2.1.2. Siembra.....	2
2.1.3. Fertilización	2
2.1.4. Tratamientos fitosanitarios.....	3
2.1.5. Riegos	4
2.1.6. Recolección.....	4
2.2. Trigo.....	4
2.2.1. Actividades del suelo	4
2.2.2. Siembra.....	5
2.2.3. Fertilización	5
2.2.4. Tratamiento fitosanitario	5
2.2.5. Riegos	6
2.2.6. Recolección.....	6
2.3. Vezas	6
2.3.1. Actividades del suelo	6
2.3.2. Siembra.....	6
2.3.3. Fertilización	7
2.3.4. Tratamiento fitosanitario	7
2.3.5. Riegos	7
2.3.6. Recolección.....	7
2.4 .Maíz	7
2.4.1. Actividades del suelo	7
2.4.2. Siembra.....	8
2.4.3. Fertilización	8
2.4.4. Tratamiento fitosanitario	8
2.4.5. Riegos	9
2.4.6. Recolección.....	9
2.5. Girasol.....	9

2.5.1. Actividades del suelo	9
2.5.2. Siembra.....	10
2.5.3. Fertilización	10
2.5.4. Tratamiento fitosanitario	10
2.5.5. Riegos	10
2.5.6. Recolección.....	11
2.6. Cebada	11
2.6.1. Actividades del suelo	11
2.6.2. Siembra.....	11
2.6.3. Fertilización	11
2.6.4. Tratamiento fitosanitario	12
2.6.5. Riegos	12
2.6.6. Recolección.....	12
3. Dosis de siembra.....	12
4. Fertilización mineral.....	14
4.1. Ganancias.....	14
4.1.1. Aportaciones minerales de la materia orgánica	14
4.1.2. Aportaciones minerales del residuo de la cosecha anterior	15
4.1.3. Aportaciones de nitrógeno del agua de lluvia	16
4.1.4. Aportaciones de nitrógeno agua de riego	16
4.1.5. Aportaciones de nitrógeno atmosférico.....	16
4.2. Perdidas.....	17
4.2.1. Absorciones minerales del cultivo	17
4.2.2. Perdidas por lixiviación	19
4.3. Necesidades de fertilización.....	19
5. Maquinaria	23
5.1. Maquinaria necesaria	23
5.2. Maquinaria alquilada	26
5.3. Rendimiento de la maquinaria.....	26
5.4. Costes de la maquinaria.....	27
5.4.1. Maquinaria a tracción	27
5.4.2. Aperos.....	31
6. Cuadros del proceso productivo	33
6.1. Materias primas necesarias	33
6.2. Satisfacción de las necesidades.....	40

6.3. Utilización de la maquinaria	47
6.3.1. Utilización de la maquinaria motorizada.....	47
6.3.2. Cuadros de utilización de los aperos	47
6.4. Cuadro de costespor cultivo.....	48

1. Rotación y alternativa de cultivos

1.1. Introducción

La nueva gestión de la explotación implica un cambio total de la rotación del conjunto de parcelas en labor por parte del promotor, un total de 450 hectareas. Todas ellas como se ha dicho anteriormente se encuentra en regimen de regadio, uno de los puntos clave de la mejora de la explotación es el aprovechamiento de este recurso en su totalidad.

La rotación de cultivos que se pretende tiene como objetivo reducir la incidencia de enfermedades y plagas, así como la proliferación de malas hierbas. Siendo este último quizá el problema con una mayor relevancia, debido a las importantes pérdidas de cosecha que causa.

La rotación de cultivos que se va a llevar a cabo en la explotación es la siguiente:

REMOLACHA – TRIGO – VEZA – MAÍZ – GIRASOL – CEBADA

Esta rotación permitira el descanso necesario al suelo en cultivos de remolacha y maiz que tienen unas altas exigencias. A su vez se cumplira el descanso que exige la Junta de Castilla y Leon para el cultivo de remolacha. Para cumplir los requisitos establecidos para poder recibir la Ayuda Europea de Pago Verde (Greening), un 5% de la superficie se tratará como Superficie de Interes Ecologico (SIE). Esta superficie debe de ser de un cultivo proteaginoso, por lo que 22,5 ha. de veza seran tratadas como SIE, lo que impide realizar un tratamiento herbicida o insecticida sobre el cultivo.

La rotación sera regular, es decir la superficie ocupada por cada cultivo sera la misma para todos los cultivos, 75 hectareas tendra cada hoja de cultivo.

El deseo expreso de los promotores de regar todos los cultivos implica una mayor mano de obra, ya que los sistemas de regadio son portatiles. En este proyecto destinaremos una partida anual para la mejora de los sistemas de regadio.

2. Ejecución del proceso productivo

Se describirán las actividades que es necesario realizar en el proceso de producción, por orden cronológico y clasificadas por cultivo.

2.1. Remolacha

2.1.1. Actividades del suelo

- Labor inicial. Se realizará una labor profunda mediante un subsolador para romper la suela de labor, con una profundidad de 50-60 cm. Esta labor se realizará en el mes de septiembre-octubre con el terreno seco.
- Labor secundaria. Con el fin de preparar la superficie y eliminar los grandes terrones se llevará cabo un pase de chisel o de grada. Esta labor se procurará

realizar en el mes de enero-febrero, cuando el terreno se encuentre en óptimas condiciones.

- Labor terciaria. Se realizará un pase de cultivador a una profundidad de unos 10 cm para preparar el lecho de siembra y para enterrar el abono de fondo. Esta labor se realizará unos días antes de la siembra.
- Labor última. En el caso de que el lecho de siembra se encuentre en mal estado, se realizará un pase de fresadora o grada rotativa. Es conveniente ejecutar dicha labor en suelos fuertes, pues queda un suelo perfecto para la siembra consiguiendo una mejor nascencia.
- Aricado. Durante el mes de junio y con el objetivo de eliminar mala hierbas entre las líneas del cultivo, favorecer el crecimiento de la raíz y permitir una mejor penetración del agua de riego. Esta labor se realiza con un aricado o un cultivador de líneas.

2.1.2. Siembra

La siembra se desarrollará a mediados del mes de marzo mediante una sembradora de precisión a 50 centímetros entre líneas. Se calcula en el siguiente apartado una dosis de siembra de 135562 semillas por hectárea, lo que viene a ser 1,35 unidades por ha.

Elegimos la variedad Vulcania, con unos excelentes resultados en zonas maiceras, con un elevado potencial productivo y excelente sanidad foliar. También característica su elevada riqueza.

2.1.3. Fertilización

Abonado de fondo

El abonado de fondo será un complejo 9-18-27 con una dosis de 1050 kg/ha. Se dividirá en dos aplicaciones, una de 550 y otra de 500 kg/ha, para conseguir un reparto uniforme, ya que al tratarse de muchos kilos de abono en una sola pasada se genera una distribución irregular. Se ejecutará con una abonadora de disco a principios del mes de marzo.

Debido al bajo contenido en potasio del suelo y para garantizar las necesidades que necesita la remolacha calculadas más adelante en este anejo, se realizará un aporte de sulfato potásico (0-0-50-18(S)) con una dosis de 450 kg/ha. El azufre nos ayuda a bajar un poco el pH de suelo.

Abonado de cobertera

La aplicación de nitrógeno de cobertera se realizará de dos veces, con el fin de un mejor aprovechamiento del mismo por parte de la planta y reducir las pérdidas. La primera aplicación se llevará a cabo a primeros del mes de mayo, la segunda coincidiendo con la labor de aricado, ambas dos aportando una dosis de 400 kg/ha de NAC 27%.

2.1.4. Tratamientos fitosanitarios

Control de malas hierbas

La premisa a seguir en la lucha contra las malas hierbas será actuar temprano, de forma preventiva (pre-emergencia) y cuando éstas están en estado de plántula (post-emergencia temprana). El primer tratamiento se realizará en preemergencia después de realizar la siembra, lo antes posible.

Para los tratamientos herbicidas posteriores de postemergencia será fundamental conocer el tipo de malas hierbas que hayan germinado, así como su tamaño, ya que en función de esto varía la proporción de los componentes de la mezcla a aplicar. Se realizarán dos tratamientos en postemergencia para eliminar malas hierbas de hoja ancha y hoja estrecha, uno cuando el cultivo se encuentre en el estado de cotiledones y el otro cuando la remolacha presente dos hojas verdaderas, normalmente 30 días después del primer tratamiento. Entre medias de estos dos tratamientos en postemergencia se realizará otro anti-gramíneo.

Estos tratamientos se realizarán con un pulverizador hidráulico suspendido, teniendo en cuenta las materias activas y dosis que se especificarán en la Tabla 1, a continuación:

Tabla 1. Tratamientos contra malas hierbas en remolacha.

Plaga	Materia activa	Dosis	Época de aplicación	
Hoja ancha y hoja estrecha	Metamitrona 70% +	1 l/ha +	Preemergencia	A continuación de sembrar
	Etofumesato 50% +	1 l/ha +		
	Cloridazona 65%	3 kg/ha		
Hoja ancha y hoja estrecha	Metamitrona 70% +	1 l/ha +	Postemergencia	15 - 20 días después del primer tratamiento
	Etofumesato 50% +	0,5 l/ha +		
	Desmedifan 16% - Fenmedifan 16% +	0,5 l/ha +		
	Metil trifulsulfuron 50% +	40 gr/ha +		
	Clopiralida 42,5%	250 cc/ha		
Gramíneas	Cletodim 12%	1 l/ha	Postemergencia	Finales de abril

Tabla 1. Tratamientos contra malas hierbas en remolacha.

Plaga	Materia activa	Dosis	Época de aplicación	
Hoja ancha y hoja estrecha	Metamitrona 70%	1 l/ha	Postemergencia	Principios de junio coincidiendo con el aricado
	+	+		
	Etofumesato 50%	0,5 l/ha		
	+	+		
	Desmedifan 16%	0,5 l/ha		
	- Fenmedifan 16%	+		
	+	400 gr/ha		
	Lenacilo 80%			

Tratamiento fungicida

Se aplicará un tratamiento para eliminar las enfermedades más representativas (cercospora, oídio y roya). Se realizará a finales de julio, a través del sistema de riego por aspersión, de esta manera no se producirán daños en la remolacha, ya bastante desarrollada por esas fechas. El tratamiento se compondrá de Trifloxistrobin 37,5% - Ciproconazol 16%, con una dosis de 330 cc/ha, + Mancozeb 80%, con una dosis de 1,5 kg/ha, + Azufre 80%, con una dosis de 5 kg/ha, + Lambda cihalotrin 10%, con una dosis de 100 cc/ha.

2.1.5. Riegos

A partir del calendario de riego calculado en el anejo 6. Necesidades hídricas, donde se calcula la dosis de riego para cada cultivo en condiciones medias. Dependiendo del año se adaptará este calendario, variando la fecha y el número de riegos.

2.1.6. Recolección

Se realizará pronto, a finales de octubre primeros de noviembre para evitar problemas y no retrasar la siembra del posterior cultivo. Esta labor se realizará por personal ajeno a la explotación, ya que no se dispone de la maquinaria necesaria.

2.2. Trigo

2.2.1. Actividades del suelo

- Labor inicial. Se realizará una labor profunda mediante un chisel, para enterrar los residuos de remolacha. Esta labor se llevará a cabo nada más recoger la cosecha de remolacha, generalmente a primeros de noviembre.
- Labor secundaria. Durante el mes de noviembre, una vez realizado el abono de fondo se ejecuta un paso de cultivador. Con esta labor se preparará el lecho de siembra y se enterrará el abono. Se procurará haber realizado dicha labor antes de mediados del mes de noviembre.

- Pase de rodillo. Después de la siembra se dará un pase de rodillo para compactar un poco el terreno y que la semilla esté en contacto con la tierra, de facilitar la germinación de esta.

2.2.2. Siembra

La siembra del trigo se llevará a cabo durante la segunda mitad del mes de noviembre, mediante una sembradora convencional. Aplicando una dosis de siembra de 170 kg/ha, calculado en este mismo anejo más adelante.

Se ha elegido la variedad Valbona, es un trigo de fuerza con muy buen rendimiento productivo, resistente al frío, con un excelente comportamiento ante las enfermedades y es una variedad muy apreciada por las fábricas de harina.

2.2.3. Fertilización

Abonado de fondo

Con los resultados obtenidos en los cálculos de fertilización más adelante en este anejo, se indica que no es necesario aportar potasio, pues las necesidades se cubren con el residuo anterior.

El abonado de fondo por tanto será a través de un fosfato monoamónico, con formulación 11-54, con una dosis de 200 kg/ha. Se realizará en el mes de noviembre antes de realizar la siembra del trigo.

Abonado de cobertera

La aplicación de nitrógeno de cobertera se realizará a principios del mes de marzo, se empleará un nitrato amónico cálcico del 27 %, con una dosis de 170 kg/ha.

2.2.4. Tratamiento fitosanitario

Control de las malas hierbas

Se realizará una o dos aplicaciones en el caso que la eficacia de la primera no haya sido la adecuada, empleándose un pulverizador hidráulico. La primera aplicación se realizará en el mes de diciembre o principios de enero buscando eliminar malas hierbas tanto de hoja estrecha como de hoja ancha. (Ver Tabla 2)

A continuación, a finales de marzo, se realiza el siguiente tratamiento fitosanitario para combatir algunas hierbas como la avena loca o el vallico, que no quedaron eliminadas en el primer tratamiento o nacieron después.

Tratamiento fungicida e insecticida

Se realizarán conjuntamente durante el mes de mayo, con el fin de prevenir el ataque de hongos (roya y septoria) y a la vez combatir ciertas plagas de insectos existentes (tronchaespigas, mosca de la sierra, garrapatillo o nefasia).

Tabla 2. Tratamientos fitosanitarios en trigo.

Plaga	Materia activa	Dosis	Época de aplicación
Hoja ancha y hoja estrecha	Mesosulfuron-metil 3%+Iodosulfuron-metil-sodio	0,5 kg/ha	Diciembre-enero

Tabla 2. Tratamientos fitosanitarios en trigo.

Plaga	Materia activa	Dosis	Época de aplicación
	1%+Amidosulfuron 5%+Mefenpirdietil 9% + Alquiletersulfato sódico 27,65%	+ 1 l/ha	
Avena y vallico	Pinoxaden 6%	0,8 l/ha	Marzo
Tronchaespigas, mosca de la sierra, garrapatillo, roya y septoria.	Proticonazol 12,5%+Tebuconazol 12,5% + Deltametrin 10%	0.9 l/ha + 0.0625 l/ha	Mayo

2.2.5. Riegos

A partir del calendario de riego calculado en el anejo 6. Necesidades hídricas, donde se calcula la dosis de riego para cada cultivo en condiciones medias. Dependiendo del año se adaptará este calendario, variando la fecha y el número de riegos.

2.2.6. Recolección

Se realizará en el mes de julio, mediante una cosechadora de cereal alquilada. Dependiendo del año se puede adelantar o retrasar, se deberá realizar cuando la humedad del grano sea menor del 12% de humedad. El residuo del cereal se incorporará al suelo mediante el picado de la paja.

2.3. Vezas

2.3.1. Actividades del suelo

- Labor inicial. Se realizará una labor de grada de discos en el mes de septiembre intentando aprovechar las primeras lluvias si es posible, si no es posible se realizará en seco con el fin de realizar tierra para poder realizar la siembra.
- Labor secundaria. Se realizará un pase de cultivador a una profundidad de unos 10 cm para preparar el lecho de siembra y enterrar el abono aportado. Esperaremos las primeras lluvias para que purgue las malas hierbas y las posibles semillas de trigo que han quedado en la parcela.

2.3.2. Siembra.

La siembra de las vezas se realizará durante el mes de octubre en función de la llegada de las lluvias, utilizando una sembradora convencional. Aplicando una dosis de siembra de 130 kg/ha, calculado en este mismo anejo más adelante.

Se sembrará la variedad Buza, es una veza sin problemas sanitarios que se adapta a todo tipo de suelos. Muy productiva tanto para grano como para forraje con una floración media - tardía.

2.3.3. Fertilización

Con los resultados obtenidos en los cálculos de fertilización más adelante en este anejo, se indica que no es necesario aportar potasio, pues las necesidades se cubren con el residuo anterior y tampoco es necesario aportar nitrógeno pues la mayor parte de sus necesidades son cubiertas mediante la simbiosis que son capaces de realizar las leguminosas.

Por tanto, solo se realizara una aplicación antes de la siembra de superfosfato de cal simple (27% de P_2O_5 y 10% de CaO), con una dosis de 250 kg/ha. El aporte de calcio es importante para el cultivo de la veza pues es exigente en este macronutriente.

2.3.4. Tratamiento fitosanitario

No se realizará tratamiento herbicida en la superficie asignada como Superficie de Interés Ecológico, necesaria para cobrar la ayuda agroambiental. Un 5% de la superficie total, es decir 22,5 hectáreas en las que no se realizarían ningún tratamiento, en el resto si que realizaremos un tratamiento contra hoja estrecha en el mes de enero y un tratamiento insecticida a finales de mayo cuando la planta este en floración contra el pulgón verde:

Tabla 3. Tratamientos fitosanitarios en vezas.

Plaga	Materia activa	Dosis	Época de aplicación
Hoja estrecha	Propaquizofop 10% + alquiletersulfato sódico 27,65%	1 l/ha + 0,25 l/ha	Enero
Pulgón verde	Deltametrin 10%	0.0625 l/ha	Mayo

2.3.5. Riegos

A partir del calendario de riego calculado en el anejo 6. Necesidades hídricas, donde se calcula la dosis de riego para cada cultivo en condiciones medias. Dependiendo del año se adaptará este calendario, variando la fecha y el número de riegos.

2.3.6. Recolección

La cosecha se llevará a finales a mediados del mes de junio, cuando la humedad de del grano se encuentre por debajo del 12%. Se empleará una cosechadora de cereal, además deberá disponer de picador para moler y distribuir uniformemente el residuo.

2.4. Maíz

2.4.1. Actividades del suelo

- Labor inicial. Se realizará una labor media mediante una grada para enterrar el residuo de vezas, con una profundidad de 25 cm. Esta labor se realizará

en el mes de noviembre-diciembre con el terreno con cierta humedad para garantizar la labor de la grada.

- Labor secundaria. Se realizará un pase de cultivador a una profundidad de unos 10 cm para preparar el lecho de siembra y para enterrar el abono de fondo. Esta labor se realizará unos días antes de la siembra.
- Labor última. En el caso de que el lecho de siembra se encuentre en mal estado, se realizará un pase de grada rotativa. Es conveniente ejecutar dicha labor en suelos fuertes, pues queda un suelo perfecto para la siembra consiguiendo una mejor nascencia.

2.4.2. Siembra

Se realizará a mediados del mes de abril, mediante una sembradora de precisión, a una distancia de 50 centímetros entre líneas. La dosis calculada más adelante en este anejo, en el apartado 3, indica que la dosis necesaria es de 108365 sem./ha, por lo que se necesitan 1,09 unidades de semilla por hectárea.

Se recomienda la variedad DKC5031, maíz grano de ciclo 400, según la FAO. Caracterizada por su excelente adaptabilidad, buen potencial de producción y gran resistencia a la caída. Mazorca gruesa con alto número de filas con buen remate. Inserción media-baja.

2.4.3. Fertilización

Abonado de fondo

El abonado de fondo será un complejo 9-18-27(6) con una dosis de 680 kg/ha. Se realizará durante el mes de abril, antes de sembrar.

Debido al bajo contenido en fósforo del suelo y para garantizar las necesidades que necesita el maíz calculadas más adelante en este anejo, se realizará un aporte de superfosfato de cal simple con una dosis de 170 kg/ha.

Abonado de cobertera

La aplicación de nitrógeno de cobertera se realizará de dos veces, con el fin de un mejor aprovechamiento del mismo por parte de la planta y reducir las pérdidas. La primera aplicación se llevará a cabo a primeros del mes de mayo, aportando una dosis de 250 kg/ha de NAC 27%. La segunda en el mes de julio, aportando nitromagnesio 22 (5) con una dosis de 200 kg/ha

2.4.4. Tratamiento fitosanitario

Control de malas hierbas

Se realizará un tratamiento en pre-emergencia contra malas hierbas anuales, su efecto se recarga en condiciones favorables de humedad, le hace tener persistencia en el control de malas hierbas. Se aplicará antes de que el maíz nazca o también se puede aplicar en post-emergencia precoz, hasta dos hojas.

Tratamiento insecticida

Se realizará un tratamiento a finales del mes de mayo contra las principales plagas, gusano cogollero del maíz, gusano gris, oruga verde del tomate, taladros y pulgones. Con las dosis que se recomiendan en la Tabla 4.

Tabla 4. Tratamientos fitosanitarios en maíz.

Plaga	Materia activa	Dosis	Época de aplicación
Hoja ancha y hoja estrecha	S-Metolaclo 31,25%+Terbutilazina 18,75% + Ixoafutol 24%	2 l/ha + 0,2 l/ha	Finales de abril
Pulgones y gusanos	Deltametrin 10%	0,125 l/ha	Finales mayo

2.4.5. Riegos

A partir del calendario de riego calculado en el anejo 6. Necesidades hídricas, donde se calcula la dosis de riego para cada cultivo en condiciones medias. Dependiendo del año se adaptará este calendario, variando la fecha y el número de riegos.

2.4.6. Recolección

La recolección se ejecutará a finales del mes de noviembre, primeros de diciembre, cuando el grano se encuentre con una humedad menor de 20 %, para evitar pasar por el secadero. En el supuesto que la humedad sea mayor y la cosecha se retrase mucho, se recolectará y se hará pasar por el secadero. Esta labor, se realizará por un tercero, por lo que la maquina será en alquiler, consistirá en una cosechadora con picador y peine especial para maíz.

2.5. Girasol

2.5.1. Actividades del suelo

- Labor inicial. Se realizará una labor profunda mediante un subsolador para romper la suela de labor, con una profundidad de 50-60 cm. Esta labor se realizará en el mes de enero – febrero cuando el terreno se encuentre en mejores condiciones.
- Labor secundaria. Con el fin de preparar la superficie y eliminar los grandes terrones se llevará cabo un pase de chisel o de grada. Esta labor se procurará realizar en el mes de febrero, cuando el terreno se encuentre en óptimas condiciones.
- Labor última. Se realizará un pase de cultivador a una profundidad de unos 10 cm para preparar el lecho de siembra y para enterrar el abono de fondo. Esta labor se realizará unos días antes de la siembra.

2.5.2. Siembra.

La siembra del girasol se realizará a mitad del mes de abril, utilizando una sembradora monograno, a una distancia de 50 centímetros entre líneas. Aplicando una dosis de siembra de 103256 sem./ha, calculado en este mismo anejo más adelante. Por lo tanto, serán necesarias 2,06 unidades de semilla por hectárea.

Se sembrará la variedad Tutti, es un girasol de híbrido simple, con un ciclo medio. Su característica principal es su alto contenido oleico, acompañado de su alto potencial productivo y su gran adaptación a nuestras condiciones climáticas. También, resistente a todas las razas de mildiu.

2.5.3. Fertilización

Con los resultados obtenidos en los cálculos de fertilización más adelante en este anejo, se indica que no es necesario aportar nitrógeno, pues las necesidades se cubren con el residuo anterior.

Únicamente en girasol realizaremos abonado de fondo aportando sus necesidades a través de dos fertilizantes, ambos se aplicarán en sementera en el mes de abril.

- Superfosfato de cal simple (27% de P_2O_5 y 10% de CaO), con una dosis de 250 kg/ha.
- Sulfato potásico (50% de K_2O), con una dosis de 210 kg/ha.

Ambos fertilizantes se mezclarán para realizar un solo pase de abonadora y evitar costes, la mezcla se realiza en el almacén donde se adquieren los fertilizantes, para que se aplique la dosis deseada de cada fertilizante por hectárea.

2.5.4. Tratamiento fitosanitario

Control de malas hierbas

Se realizará una sola aplicación en preemergencia después de realizar la siembra, lo antes posible. Para combatir gramíneas, amapola, cenizo, poa,..

Tabla 3. Control de malas hierbas en girasol.

Plaga	Materia activa	Dosis	Época de aplicación
Hoja ancha y hoja estrecha	Fluorocloridona 25%	2 l/ha	Finales de abril
	+ Oxifluorofen 24%	+ 0,2 l/ha	

2.5.5. Riegos

A partir del calendario de riego calculado en el anejo 6. Necesidades hídricas, donde se calcula la dosis de riego para cada cultivo en condiciones medias. Dependiendo del año se adaptará este calendario, variando la fecha y el número de riegos.

2.5.6. Recolección

La cosecha se llevará a cabo a mediados del mes de septiembre, cuando la humedad de del grano se encuentre por debajo del 12%. Se empleará una cosechadora de cereal con un peine especial para girasol, además deberá disponer de picador para moler y distribuir uniformemente el residuo.

2.6. Cebada

2.6.1. Actividades del suelo

- Labor inicial. Se realizará una labor mediante una grada, para enterrar los residuos de girasol. Esta labor se llevará a cabo durante los meses de octubre o noviembre.
- Labor secundaria. Durante el mes de noviembre, una vez realizado el abono de fondo se ejecuta un paso de cultivador. Con esta labor se preparará el lecho de siembra y se enterrará el abono. Se procurará haber realizado dicha labor antes de mediados del mes de diciembre.
- Pase de rodillo. Después de la siembra se dará un pase de rodillo para compactar un poco el terreno y que la semilla esté en contacto con la tierra, de facilitar la germinación de esta.

2.6.2. Siembra

La siembra se llevará a cabo durante la mitad del mes de diciembre, utilizando una semilla de cebada de ciclo medio- corto. Se empleará una sembradora convencional, aplicando una dosis de siembra de 150 kg/ha, calculado en este mismo anejo más adelante.

Se ha optado por la variedad Shakira, es una cebada de dos carreras primaveral, con un elevado potencial productivo. Talla media-baja. Apenas tiene parada invernal. Una de las variedades preferidas por Malteros de España y Cerveceros de España por su calidad cervecera. Precoz en espigado y maduración, con grano de peso específico medio-alto.

2.6.3. Fertilización

Abonado de fondo

El abonado de fondo será un complejo 8-15-15 (6) con una dosis de 500 kg/ha. Se realizará en la primera quincena del mes de diciembre.

Debido al bajo contenido en fosforo del suelo y para garantizar las necesidades que necesita el maíz calculadas más adelante en este anejo, se realizara un aporte de superfosfato de cal simple con una dosis de 100 kg/ha.

Abonado de cobertera

La aplicación de nitrógeno de cobertera se realizará durante el mes de marzo, aplicando una dosis de 240 kg/ha de NAC 27%.

2.6.4. Tratamiento fitosanitario

Control de malas hierbas

Se realiza un tratamiento en post-emergencia temprana, en el mes de enero principios de febrero, para controlar las gramíneas (Lolium, Alopecurus, Vulpia, Phalaris, Poa, Apera y una limitada acción sobre Bromus) y dicotiledóneas (Amapola, Galium,..). Aplicando la dosis que marca la Tabla 5. No se suelen realizar segundos tratamientos.

Tratamiento insecticida

Se realizará durante el mes de mayo, con el fin de combatir ciertas plagas de insectos existentes (tronchaespigas, mosca de la sierra, garrapatillo o nefasia).

Tabla 5. Tratamientos fitosanitarios en cebada.

Plaga	Materia activa	Dosis	Época de aplicación
Hoja ancha y hoja estrecha	Diflufenican	0,5 l/ha	Enero-febrero
	20%+Flufenacet 40%	+	
	+	1 l/ha	
	Diclofop 36%	+	
	+	0,08 l/ha	
Tronchaespigas, mosca de la sierra y nefasia	Metribuzina 60%		
	Deltametrin 10%	0.0625 l/ha	Mayo

2.6.5. Riegos

A partir del calendario de riego calculado en el anejo 6. Necesidades hídricas, donde se calcula la dosis de riego para cada cultivo en condiciones medias. Dependiendo del año se adaptará este calendario, variando la fecha y el número de riegos.

2.6.6. Recolección

Se realizará a finales del mes de junio o primeros de julio, cuando la humedad de del grano se encuentre en el momento óptimo para la recolección, un 12%. Se empleará una cosechadora de cereal, con picador para incorporar el residuo al suelo, esta labor se alquilará.

3. Dosis de siembra

En este apartado se pretende determinar la cantidad de semilla necesaria para obtener la densidad de plantas óptima para cada cultivo. Dicha cantidad se expresa en kg/ha o en semillas/ha dependido el cultivo.

A partir del marco de siembra, la densidad de plantas deseada y con las características de las semillas (pureza, poder germinativo, coeficiente de población, coeficiente de ahijamiento y peso de mil semillas) obtenemos la cantidad de semilla necesaria por hectárea. Recogeremos todas las características en una tabla:

Tabla 6: Datos para calcular la dosis de cada cultivo.

Cultivo	Remolacha	Trigo	Veas	Maíz	Girasol	Cebada
Densidad de deseada	110.000 plantas/ha	600 espigas/m ²	140 plantas/m ²	85.000 plantas/ha	80.000 plantas/ha	550 espigas/m ²
Distancia entre líneas	50 cm.	17 cm.	17 cm.	50 cm.	50 cm.	17 cm.
Peso de 1000 semillas	-	52 g.	60 g.	-	-	46 g.
Pureza (P)	98%	97%	96%	98%	99%	98%
Poder germinativo (PG)	90%	87%	87%	87%	86%	87%
Coef. De población (CP)	92%	90%	90%	92%	91%	90%
Coef. De ahijamiento (CA)	0	2,4	0	0	0	2,2

Para poder calcular la dosis necesaria por hectárea, se utilizan las siguientes formulas:

$$-N^{\circ} \text{ de semillas/ha } \acute{o} \text{ m}^2 = \text{Densidad de deseada} * 100/P * 100/PG * 100/CP * 1/CA$$

$$\text{Para trigo y cebada } \rightarrow \text{ Dosis de siembra (Kg/ha)} = \text{semillas/m}^2 * PMG/100$$

En cambio, para calcular el marco de siembra, conocida la distancia entre líneas calculamos la distancia entre semillas:

$$-N^{\circ} \text{ de semillas/m} = N^{\circ} \text{ de semillas/m}^2 * \text{Distancia entre líneas (m)}$$

$$-\text{Distancia entre semillas (m)} = 1 \text{ metro}/N^{\circ} \text{ de semillas/m}$$

En la tabla 7 se recoge la semilla necesaria y el marco de siembra para realizar adecuadamente la siembra.

Tabla 7: Resultados de los cálculos para la dosis de siembra.

Cultivo	Nº de semillas/ha ó m ²	Kg. De semilla/ha	Marco de siembra
Remolacha	135562 sem./ha	-	0,5 m x 0,15 m
Trigo	330 sem./m ²	171 kg/ha	0,17 m x 0.018 m
Veas	188 sem/m ²	128 kg/ha	0,17 x 0.032 m

Tabla 7: Resultados de los cálculos para la dosis de siembra.

Cultivo	Nº de semillas/ha ó m ²	Kg. De semilla/ha	Marco de siembra
Maíz	108365 sem./ha	-	0,5 m x 0,18 m
Girasol	103256 sem./ha	-	0,5 m x 0,19 m
Cebada	325 sem./m ²	150 kg/ha	0,17 m x 0.018 m

4. Fertilización mineral

Las plantas para cubrir sus necesidades necesitan una serie de elementos nutritivos, como son el agua, oxígeno, dióxido de carbono, materia orgánica y elementos minerales. A excepción del oxígeno y el dióxido de carbono, el resto debemos aportárselos. En el caso de la materia orgánica es necesario mantener los niveles adecuados, no es imprescindible realizar fertilización orgánica, pero sí que es recomendable realizarla. Si no se realiza como es nuestro caso, ya que no se dispone de ella, se debe de realizar un buen uno de los residuos de cosecha.

El objeto de la fertilización es restituir los elementos esenciales que la planta extrae del suelo para la formación de tallos, hojas, raíces y frutos, así como incrementar los niveles de ciertos elementos en el suelo, cuando estos son insuficientes. Los nutrientes pueden ser absorbidos por las raíces como iones presentes en la solución del suelo, o incluso a través de la hoja de una forma muy eficaz, cuando se realizan pulverizaciones nutritivas sobre la planta.

Para determinar las necesidades de fertilizantes de los diferentes cultivos de la rotación, se empleará el método del balance. Será necesario estimar la producción esperada de cosecha y también calcular el residuo que proporciona cada cultivo.

Para realizar los cálculos emplearemos la fórmula:

$$\text{Residuo de cosecha (Kg/ha)} = \text{Producción (Kg/ha)} * (1-\text{IC})/\text{IC}$$

IC = Índice de cosecha, relación que existe entre la biomasa que se recolecta y la biomasa total.

Tabla 8. Producciones esperadas por cultivo.

Cultivo	Producción (Kg/ha)	IC (%)	Residuo (Kg/ha)
Remolacha	110.000	60	73.333
Trigo	8.000	45	9.778
Vezas	3.500	50	3.500
Maíz	12.500	45	12.278
Girasol	3.250	35	6.035
Cebada	6.800	45	8.311

4.1. Ganancias

4.1.1. Aportaciones minerales de la materia orgánica

La materia orgánica al mineralizarse aporta al suelo una determinada cantidad de nutrientes la cual se calcula de la siguiente forma:

$$\text{NPK mineralizado (mo)} = \text{Superficie (m}^2\text{)} \times \text{da (t/m}^3\text{)} \times \text{p (m)} \times \text{MO (\%)} \times \text{NPK en la MO (\%)} \times \text{K}_2 \times \text{\% de mineralización que se aprovecha.}$$

Siendo:

- Superficie = Superficie considerada = 1 ha = 10.000 m²
- da = Densidad aparente del suelo = 1,4 t/m³
- p = Profundidad = 0,3 m
- MO = Nivel de materia orgánica del suelo = 0,84%
- NPK = Contenido medio de Nitrógeno (N), Fósforo (P₂O₅) y Potasio (K₂O) en la materia orgánica. 2,25 %, 1,5 % y 1,2 % respectivamente
- K₂ = Coeficiente de mineralización anual = 1,7
- % de mineralización que se aprovecha = 75 % ya que los cultivos no se encuentran todo el año en el suelo.

Tabla 9: Aportación mineral de la materia orgánica.

Aportaciones de minerales de la materia orgánica	Kg/ha de	Kg/ha de	Kg/ha de
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	10	7	5

4.1.2. Aportaciones minerales del residuo de la cosecha anterior

Las aportaciones minerales del residuo anterior provienen de la descomposición de la materia seca que es incorporada al suelo. El 95% de la materia seca de los vegetales está compuesta por carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno. El 5% restante lo forman diversos elementos minerales (ver tabla 3), de los que unos son imprescindibles para el desarrollo vegetal y otros son accesorios. En la siguiente tabla vemos los macronutrientes de los residuos de cosecha.

Tabla 10: Características de los residuos de los cultivos empleados en la rotación.

Cultivo	% de materia seca	% N	% P ₂ O ₅	% K ₂ O
Remolacha	15	1,7	0,46	2,81
Trigo	89	0,65	0,14	1,43
Veas	89	2,5	0,8	2,2
Maíz	89	0,7	0,23	1,83
Girasol	87	0,8	0,32	3,07
Cebada	89	0,7	0,21	2,44

Las cantidades de macronutrientes aportadas por los residuos se han calculado teniendo en cuenta que se incorporará el 100 % de los residuos de todos los cultivos. Se han empleado las siguientes formulas:

$$N \text{ (kg/ha)} = \text{Residuo (kg/ha)} \times \% \text{ MS residuo} \times \% \text{ N en residuo}$$

$$P_2O_5 \text{ (kg/ha)} = \text{Residuo (kg/ha)} \times \% \text{ MS residuo} \times \% P_2O_5 \text{ en residuo}$$

$$K_2O \text{ (kg/ha)} = \text{Residuo (kg/ha)} \times \% \text{ MS residuo} \times \% K_2O \text{ en residuo}$$

Tabla 11: Aportaciones minerales de los residuos.

Cultivo	Kg/ha de N	Kg/ha de P ₂ O ₅	Kg/ha de K ₂ O
Remolacha	187	51	309
Trigo	57	12	124
Veas	78	25	68
Maíz	105	35	274
Girasol	42	17	161
Cebada	52	16	181

4.1.3. Aportaciones de nitrógeno del agua de lluvia

Se estima en una cantidad de 6 kg N/ha, en años de precipitaciones medias.

4.1.4. Aportaciones de nitrógeno agua de riego

El agua de riego lleva en solución una serie de sustancias algunas perjudiciales y otras beneficiosas. En algunos casos como es el de nitrato, se puede considerar significativa la cantidad de fertilizante que se aporta con el agua de riego. Como muestra el análisis del agua de riego realizado en el apartado 3 del anejo 1, el agua que emplearemos tiene una cantidad de nitratos de 0,15 meq/L. Para expresarlo en mg de N/L será necesario multiplicar por el peso molecular del N (14,01), tendrá un valor:

$$0,15 \text{ meq de NO}_3\text{-L} * (62 \text{ mg NO}_3\text{/meq NO}_3) * (14,01 \text{ mg N}/62 \text{ mg NO}_3) = 2,10 \text{ mg de N/L}$$

Conociendo la cantidad de nitrógeno que aporta cada litro de agua y sabiendo también la cantidad de m³ de agua aportados por hectárea, calculados en el anejo 6. Necesidades hídricas. Utilizando la siguiente ecuación calculamos la cantidad de N aportado mediante el agua de riego en cada cultivo que se muestra en la Tabla 7:

$$N \text{ riego (kg/ha)} = \text{Volumen agua de riego (Aportes netos) (m}^3\text{/ ha año)} * \text{contenido en N (mg/l)} * 1/1000$$

Tabla 12: Cantidad de nitrógeno aportado por el agua de riego.

	Remolacha	Trigo	Veas	Maíz	Girasol	Cebada
Volumen agua de riego (m ³ /ha)	7.923	4.591	3.518	7.263	4.576	3.887
Cantidad de N (Kg/ha)	17	10	7	15	10	8

4.1.5. Aportaciones de nitrógeno atmosférico

En nuestra rotación, solo las veas son capaces de fijar nitrógeno atmosférico por medio de simbiosis con bacterias del género Rhizobium. La cantidad que se fija

depende del contenido de nitrógeno inorgánico que haya en el suelo. Teniendo en cuenta que el contenido en nitrógeno inorgánico de nuestro suelo es inferior a 55 kg/ha, la cantidad de nitrógeno que se fijará por simbiosis será el 75 % de las necesidades del cultivo.

$$N_{\text{simbiosis}} = \text{Necesidades del cultivo} \times 0,75$$

4.2. Perdidas

4.2.1. Absorciones minerales del cultivo

Las cantidades de macronutrientes extraídas por los cultivos se corresponden con las cantidades absorbidas por la parte que constituye cosecha (grano, aquenio, raíz...) más las cantidades absorbidas por los residuos.

De la misma forma que se calculó antes las cantidades de macronutrientes que contenía el residuo se realiza con la cosecha extraída. Independientemente de que después el residuo se vuelva a incorporar al suelo, es necesario sumarlo a la cantidad que constituye la cosecha.

Como tenemos las características del residuo en la Tabla 5, solo necesitamos las de la cosecha, que se proporcionan en la siguiente tabla:

Tabla 13: Características de la cosecha de los cultivos empleados en la rotación.

Cultivo	% de materia seca	% N	% P ₂ O ₅	% K ₂ O
Remolacha	21	0,9	0,34	1,22
Trigo	87	2,1	0,96	0,61
Veza	87	4,2	1,05	1,37
Maíz	87	1,6	0,78	0,41
Girasol	90	2,95	1,44	0,88
Cebada	88	2,3	0,96	0,66

Para calcular la cantidad de cada macronutriente absorbido por el cultivo, se utiliza la fórmula:

$$\text{Cantidad de macronutriente (Kg/ha)} = \text{Cantidad de cosecha ó de residuo (Kg/ha)} * \% \text{ de materia seca} * \% \text{ de macronutriente a calcular.}$$

Empleando la fórmula anterior, se describen a continuación los resultados de la cantidad de nutrientes absorbidos por cultivo:

Remolacha

Tabla 14: Absorción de nutrientes en remolacha.

	Cosecha (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)
Nitrógeno (Nc)	208	187	395
Fosforo (Pc)	79	51	130
Potasio (Kc)	282	309	591

Trigo

Tabla 15: Absorción de nutrientes en trigo.

	Cosecha (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)
Nitrógeno (Nc)	146	57	203
Fosforo (Pc)	67	12	79
Potasio (Kc)	43	124	167

Veza

Tabla 15: Absorción de nutrientes en veza.

	Cosecha (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)
Nitrógeno (Nc)	128	78	206
Fosforo (Pc)	32	25	57
Potasio (Kc)	42	68	110

Maíz

Tabla 17: Absorción de nutrientes en maíz.

	Cosecha (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)
Nitrógeno (Nc)	174	105	279
Fosforo (Pc)	85	35	120
Potasio (Kc)	45	270	315

Girasol

Tabla 16: Absorción de nutrientes en girasol.

	Cosecha (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)
Nitrógeno (Nc)	86	42	110

Tabla 16: Absorción de nutrientes en girasol.

	Cosecha (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)
Fosforo (Pc)	42	17	59
Potasio (Kc)	26	161	187

Cebada

Tabla 18: Absorción de nutrientes en cebada.

	Cosecha (kg/ha)	Residuo (kg/ha)	Total (kg/ha)
Nitrógeno (Nc)	138	52	190
Fosforo (Pc)	58	16	74
Potasio (Kc)	40	181	221

4.2.2. Perdidas por lixiviación

Se estiman unas pérdidas del 10 % de las aplicaciones minerales, con lo que las necesidades de abonado nitrogenado se incrementarán alrededor de un 10 % a la hora de realizar la fertilización, ya que se trata del elemento más móvil.

4.3. Necesidades de fertilización

Excepto el carbono, oxígeno e hidrógeno que la planta extrae del aire, los restantes elementos son absorbidos, normalmente, del suelo, por cuya razón es necesario mantener un contenido suficiente, en condiciones asimilables, para que la planta pueda absorber las cantidades requeridas. Para condiciones medias calculamos los elementos minerales que más requieren las plantas, se calcula por cultivos y se tiene en cuenta que el residuo del cultivo del año anterior se incorpora al suelo durante tres años seguidos.

Las necesidades de fertilización del fósforo y el potasio han de ser multiplicadas por un factor de corrección. En el caso del fósforo depende del nivel de fertilidad fosfórica del suelo y del pH del mismo, en la tabla 19 se busca el factor de ajuste.

Tabla 19. Factores de ajuste para el cálculo de las necesidades de fósforo.

pH del suelo	Nivel de fertilidad fosfórica del suelo				
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
pH ≤ 5,5	1,9	1,7	1,3	0,7	0,5
5,5 < pH ≤ 6,5	1,8	1,4	1,1	0,5	0,0
6,5 < pH ≤ 7,5	1,5	1,3	0,9	0,2	0,0
7,5 < 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

Sabiendo que nuestro suelo presenta un pH de 8,2 y un nivel de fosforo muy bajo, de 4 mgP/kg, el factor de corrección será de 1,7.

En el caso del potasio, el factor de corrección como se ve en la tabla 20 depende de la textura del suelo y el nivel de fertilidad potásica del suelo.

Tabla 19. Factores de ajuste para el cálculo de las necesidades de potasio.

pH del suelo	Nivel de fertilidad potásica del suelo				
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Suelos ligeros	1,4	1,2	1,1	0,7	0,3
Suelos medios	1,3	1,2	1,0	0,6	0,0
Suelos pesados	1,2	1,1	0,8	0,4	0,0

Nuestro suelo presenta una textura franca, media y el nivel de potasio en el suelo es bajo, 122 mgK/kg, el factor de corrección será de 1,2.

Remolacha

Tabla 19: Necesidades de nitrógeno fertilizante en remolacha.

N_c	N_{ll+r}		N_m		N_f
Absorción (Kg/ha)	Lluvia (kg/ha)	Riego (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Fertilizante (Kg/ha)
395	6	17	10	18+35+26	295

Tabla 20: Necesidades de fosforo fertilizante en remolacha.

P_c	P_m			P_f
Absorción (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante (Kg/ha)
130	7	6+6+11	1,7	191

Tabla 21: Necesidades de potasio fertilizante en remolacha.

K_c	K_m			K_f
Absorción (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante (Kg/ha)
591	5	61+54+91	1,2	498

Trigo

Tabla 22: Necesidades de nitrógeno fertilizante en trigo.

N_c	N_{ll+r}		N_m		N_f
Absorción (Kg/ha)	Lluvia (kg/ha)	Riego (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Fertilizante (Kg/ha)
203	6	10	10	63+17+35	62

Tabla 23: Necesidades de fósforo fertilizante en trigo.

P_c		P_m		P_f
Absorción (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante (Kg/ha)
79	7	17+5+6	1,7	99

Tabla 24: Necesidades de potasio fertilizante en trigo.

K_c		K_m		K_f
Absorción (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante (Kg/ha)
167	5	103+60+54	1,2	-22

Vezas

Tabla 25: Necesidades de nitrógeno fertilizante en veza.

N_c	N_{simbiosis}	N_{ll+r}		N_m		N_f
Absorción (Kg/ha)	Aportes (kg/ha)	Lluvia (kg/ha)	Riego (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Fertilizante (Kg/ha)
206	154	6	9	10	19+62+17	-71

Tabla 26: Necesidades de fósforo fertilizante en veza.

P_c		P_m		P_f
Absorción (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante (Kg/ha)
57	7	4+17+5	1,7	64

Tabla 27: Necesidades de potasio fertilizante en veza.

K_c		K_m		K_f
Absorción (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante (Kg/ha)
110	5	42+103+60	1,2	-78

Maíz

Tabla 28: Necesidades de nitrógeno fertilizante en maíz.

N_c	N_{ll+r}		N_m		N_f
Absorción (Kg/ha)	Lluvia (kg/ha)	Riego (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Fertilizante (Kg/ha)
279	6	15	10	26+19+62	153

Tabla 29: Necesidades de fósforo fertilizante en maíz.

P_c		P_m		P_f
Absorción (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante (Kg/ha)
120	7	9+4+17	1,7	167

Tabla 30: Necesidades de potasio fertilizante en maíz.

K_c		K_m		K_f
Absorción (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante (Kg/ha)
315	5	23+41+103	1,2	206

Girasol

Tabla 25: Necesidades de nitrógeno fertilizante en girasol.

N_c	N_{ll+r}		N_m		N_f
Absorción (Kg/ha)	Lluvia (kg/ha)	Riego (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Fertilizante (Kg/ha)
110	6	9	10	26+19+35	-11

Tabla 26: Necesidades de fósforo fertilizante en girasol.

P_c		P_m		P_f
Absorción (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante (Kg/ha)
59	7	12+8+4	1,7	69

Tabla 27: Necesidades de potasio fertilizante en girasol.

K_c		K_m		K_f
Absorción (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante (Kg/ha)
187	5	92+23+41	1,2	63

Cebada

Tabla 31: Necesidades de nitrógeno fertilizante en cebada.

N_c	N_{ll+r}		N_m		N_f
Absorción (Kg/ha)	Lluvia (kg/ha)	Riego (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Fertilizante (Kg/ha)
190	6	8	10	35+26+19	98

Tabla 32: Necesidades de fósforo fertilizante en cebada.

P_c		P_m		P_f
Absorción (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante (Kg/ha)
74	7	6+12+8	1,7	93

Tabla 33: Necesidades de nitrógeno fertilizante en cebada.

K_c		K_m		K_f
Absorción (Kg/ha)	Mat. Org. (Kg/ha)	Residuo (Kg/ha)	Factor de ajuste	Fertilizante (Kg/ha)
221	5	54+91+22	1,2	93

5. Maquinaria

5.1. Maquinaria necesaria

A continuación, se describe toda la maquinaria necesaria para labrar esta parcela con esta nueva rotación de cultivos:

- Tractor de 220 cv
Características:
 - Valor de adquisición: 115.000 €
 - Vida útil: 15 años
 - Horas anuales: 1000 h/año
 - Consumo: 25 l/h
- Tractor de 180 cv
Características:
 - Valor de adquisición: 95.000 €
 - Vida útil: 15 años
 - Horas anuales: 800 h/año
 - Consumo: 22 l/h
- Tractor de 150 cv
Características:
 - Valor de adquisición: 80.000 €
 - Vida útil: 15 años
 - Horas anuales: 600 h/año
 - Consumo: 18 l/h
- Cosechadora
Características:
 - Valor de adquisición: 220.000 €

- Vida útil: 25 años
- Horas anuales: 200 h/año
- Consumo: 30 l/h

- Remolque
 - Características:
 - Capacidad: 20.000 kg.
 - Valor de adquisición: 16.000 €
 - Horas anuales: 200 h/año
 - Vida útil: 20 años

- Sembradora convencional
 - Características:
 - Anchura: 6 m.
 - Distancia entre líneas: 17 cm
 - Valor de adquisición: 18.000 €
 - Vida útil: 15 año
 - Horas anuales: 90 h/año

- Sembradora de precisión
 - Características:
 - Anchura: 3 m.
 - Distancia entre líneas: 50 cm
 - Valor de adquisición: 18.000 €
 - Vida útil: 15 años
 - Horas anuales: 70 h/año

- Pulverizador
 - Características:
 - Anchura: 18 m.
 - Capacidad: 2.000 l.
 - Valor de adquisición: 15.000 €
 - Vida útil: 12 años
 - Horas anuales: 100 h/año

- Abonadora
 - Características:
 - Anchura: 18 m.
 - Capacidad: 2.500 kg
 - Valor de adquisición: 18.000 €

- Vida útil: 12 años
- Horas anuales: 90 h/año

- Chisel

Características:

- Anchura: 4,5 m.
- Valor de adquisición: 7.200 €
- Vida útil: 12 años
- Horas anuales: 130 h/año

- Kongskilde

Características:

- Anchura: 5 m.
- Valor de adquisición: 6.000 €
- Vida útil: 12 años
- Horas anuales: 160 h/año

- Subsolador

Características:

- Número de púas: 5
- Anchura: 3 m.
- Valor de adquisición: 7.000 €
- Vida útil: 15 años
- Horas anuales: 80 h/año

- Grada rotativa

Características:

- Anchura: 4 m.
- Valor de adquisición: 17.000 €
- Vida útil: 15 años
- Horas anuales: 75 h/año

- Grada de discos

Características:

- Número de discos: 32 m.
- Anchura: 4 m.
- Valor de adquisición: 20.000 €
- Vida útil: 15 años
- Horas anuales: 80 h/año

- Aricador

Características:

- Anchura: 3 m.
- Valor de adquisición: 3.000 €
- Vida útil: 20 años
- Horas anuales: 30 h/año

- Rodillo

Características:

- Anchura: 7 m.
- Valor de adquisición: 8.000 €
- Vida útil: 20 años
- Horas anuales: 60 h/año

5.2. Maquinaria alquilada

La explotación no dispone de la maquinaria necesaria para realizar la recolección del cultivo de remolacha, por ello es necesario alquilar estas labores. Será necesario arrancado de remolacha y cargado, y su correspondiente transporte a ACOR.

5.3. Rendimiento de la maquinaria

El cálculo del número de horas que empleamos cada máquina para cada cultivo es imprescindible para poder calcular los costes de cada cultivo. El rendimiento de las máquinas no es del 100%, por lo que debemos emplear unas fórmulas para obtener el rendimiento real.

Capacidad de trabajo teórica (CTT): calcula la superficie trabajada por hora teórica y depende del ancho operativo teórico del implemento y de la velocidad teórica de trabajo.

$$CTT = a * V / 10 \text{ (ha/h)}$$

Siendo:

a = Anchura de trabajo (m)

V = Velocidad de trabajo (km/h)

Capacidad de trabajo real (CTR): calcula la superficie trabajada por hora incluyendo los tiempos perdidos en la operación, determinados por: el diseño de trabajo, los giros durante la labor, ajustes y reparaciones de la maquinaria, mantenimiento de la máquina y el transporte al lugar de operaciones.

$$CTR = CTT * \eta \text{ (ha/h)}$$

Siendo:

η = Eficiencia de trabajo

Tiempo de trabajo real (TTR): calcula el tiempo necesario para realizar una labor sobre una hectárea.

$$TTR = 1 / CTR \text{ (ha/h)}$$

Hectáreas por jornada (ha/jornada): calcula el número de hectáreas sobre la que se realiza una labor durante una jornada de trabajo de 8 horas.

$$\text{ha/jornada} = CTR \times 8 \text{h/jornada}$$

Jornadas por hectárea (jornada/ha): calcula el número de jornadas necesarias para realizar una hectárea de labor.

$$\text{Jornada/ha} = 1 / \text{ha/jornada}$$

Tabla 34. Rendimiento de la maquinaria.

Maquinaria	a (m)	V (km/h)	η (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Ha/Jornada	Jornada/ha
Sembradora convencional	6	11	75	6,6	4,95	0,20	39,6	0,03
Sembradora de precisión	3	6	75	1,8	1,35	0,74	10,8	0,09
Pulverizador	18	12	65	21,6	14,04	0,07	112,32	0,009
Abonadora	18	15	65	27	17,55	0,06	140,4	0,007
Chisel	4,5	7	80	3,15	2,52	0,40	20,16	0,05
Kongskilde	5	8	80	4	3,2	0,31	25,6	0,04
Subsulador	3	5	75	1,5	1,125	0,89	9	0,11
Grada rotativa	4	5	80	2	1,6	0,63	12,8	0,08
Grada de discos	4	7	80	2,8	2,24	0,45	17,92	0,06
Aricador	3	5	75	1,5	1,125	0,89	9	0,11
Rodillo	7	18	80	12,6	10,08	0,10	80,64	0,01
Cosechadora de cereal	7,5	3,5	75	2,625	1,97	0,51	15,75	0,06
Cosechadora de girasol	7	6	80	4,2	3,36	0,30	26,88	0,04
Cosechadora de maíz	6	4	75	2,4	1,8	0,56	14,4	0,07
Cosechadora de remolacha	3	5	70	1,5	1,05	0,95	8,4	0,12

5.4. Costes de la maquinaria

5.4.1. Maquinaria a tracción

La maquinaria a tracción es la que posee motor y es capaz de desplazarse sin depender de otra máquina. Para el cultivo de esta finca en regadío se empleará tres máquinas propias de esta clase, tres tractores de 150, 180 y un nuevo tractor de 220 cv.

También se adquirirá una nueva cosechadora en la mejora de la explotación. Los costes de estas máquinas están compuestos por:

- Costes fijos: son aquellos costos que la empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación:

- Amortización (A): proceso de distribución de gasto en el tiempo de un valor duradero.

$$A = (V_0 - V_r) / n$$

Siendo:

- V_0 : valor inicial
- V_r : Valor residual
- n: nº de años de vida útil.

- Intereses del dinero

$$I = (V_0 + A + V_r) \times i / 2$$

Siendo:

- i: interés en tanto por uno, en 2019 tiene un valor de 3%.

- Seguros e impuestos (S): Seguro obligatorio de circulación para tractores, cosechadoras y sus remolques de más de 750 kg que circulen por vías públicas.

- Alojamiento o garaje (G): Se estima que es del 0,5 al 1%

- Costes variables: es aquel que se modifica de acuerdo a variaciones del nivel de actividad.

- Consumo de combustible
- Consumo de lubricantes
- Mantenimiento y reparaciones, 35% de V_0

Costes de tractor de 150 cv

Tabla 35. Costes horarios del tractor de 150 cv.

	Potencia	150 cv
	Valor inicial (€)	80000
	Valor residual (% sobre V_0)	20
	Vida útil (años)	15
Datos	Horas del trabajo anuales (h/año)	600
	Precio del combustible (€/l)	0,65
	Consumo (l/h)	18
	Reparaciones (% sobre V_0)	35

Tabla 35. Costes horarios del tractor de 150 cv.

Potencia		150 cv
Costes fijos	Amortización	4.266,67
	Intereses	1504
	Alojamiento	400
	Seguros e impuestos	130
Total costes fijos (€/año)		6300,7
Costes variables	Combustible (€/h)	11,7
	Lubricantes (€/h)	1,17
	Reparaciones (€/h)	3,11
	Total costes variables (€/h)	15,98
Coste horario (€/hora)		26,48

Costes del tractor de 180 cv.

Tabla 36. Costes horarios del tractor de 180 cv.

Potencia		180 cv
Datos	Valor inicial (€)	95.000
	Valor residual (% sobre V_0)	20
	Vida útil (años)	15
	Horas del trabajo anuales (h/año)	800
	Precio del combustible (€/l)	0,65
	Consumo (l/h)	22
	Reparaciones (% sobre V_0)	35
Costes fijos	Amortización	5066,67
	Intereses	1786
	Alojamiento	475
	Seguros e impuestos	140
Total costes fijos (€/año)		7467,7
Costes variables	Combustible (€/h)	14,3
	Lubricantes (€/h)	1,43
	Reparaciones (€/h)	2,77
Total costes variables (€/h)		18,50
Coste horario (€/hora)		27,84

Costes del tractor de 220 cv

Tabla 37. Costes horarios del tractor de 220 cv.

Potencia		220 cv
	Valor inicial (€)	115.000
	Valor residual (% sobre V ₀)	20
	Vida útil (años)	15
Datos	Horas del trabajo anuales (h/año)	1000
	Precio del combustible (€/l)	0,65
	Consumo (l/h)	25
	Reparaciones (% sobre V ₀)	35
	Amortización	6.133,33
Costes fijos	Intereses	2.162
	Alojamiento	575
	Seguros e impuestos	140
Total costes fijos (€/año)		9010,3
	Combustible (€/h)	16,3
Costes variables	Lubricantes (€/h)	1,62
	Reparaciones (€/h)	2,68
Total costes variables (€/h)		20,56
Coste horario (€/h)		29,57

Costes de la cosechadora

Tabla 37. Costes horarios de la cosechadora.

Potencia		326 cv
	Valor inicial (€)	220.000
	Valor residual (% sobre V ₀)	20
	Vida útil (años)	25
Datos	Horas del trabajo anuales (h/año)	200
	Precio del combustible (€/l)	0,65
	Consumo (l/h)	30
	Reparaciones (% sobre V ₀)	35
	Amortización	7.040
Costes fijos	Intereses	3.765,6
	Alojamiento	1.100
	Seguros e impuestos	200
Total costes fijos (€/año)		12.105,6
	Combustible (€/h)	19,5
Costes variables	Lubricantes (€/h)	1,95
	Reparaciones (€/h)	15,4
Total costes variables (€/h)		36,55
Coste horario (€/hora)		97,08

5.4.2. Aperos

Se consideran aperos todas las maquinas que para su funcionamiento precisen de otra máquina motorizada. Disponemos de los aperos que hemos descrito anteriormente muchos de los cuales les tenemos de la situación actual, será necesario adquirir un subsolador, un aricador y una grada rotativa. Los costes están compuestos al igual que las maquinas a tracción por:

- Costes fijos:
 - Amortización
 - Intereses, el interés del dinero es del 3%.
 - Seguros e impuestos
 - Alojamiento, 0,5% de Vo.
- Costes variables:
 - Mantenimiento y reparaciones, 40% de Vo.

En la Tabla 37, se evalúan los costes horarios de cada apero.

El coste de las labores alquiladas vendrán dadas por los precios que nos exija el tercero, se evaluara el proyecto estimando unos precios medios de la zona.

- Cosecha de remolacha —→ 300 €/ha

El transporte de la remolacha corre a cargo de la cooperativa azucarera ACOR. La carga de la remolacha a los camiones mediante el autocargador está incluida en el precio de cosecha de la remolacha.

Tabla 38. Costes horarios de los aperos.

	Valor inicial (€)	Valor residual (€)	Vida útil (años)	Horas anuales (h/año)	Amortización (€/año)	Intereses (€/año)	Reparaciones (€/año)	Alojamiento (€/año)	Seguros (€/año)	Coste anual (€/año)	Coste horario (€/h)
Sembradora convencional	18.000	3600	15	90	960	338,4	480	90		1868,4	20,76
Sembradora monograno	18.000	3600	15	70	960	338,4	480	90		1868,4	26,69
Pulverizador	15.000	3000	12	100	1000	285	500	75		1860	18,6
Abonadora	18.000	3600	12	90	1200	342	600	90		2232	24,8
Remolque	21.000	4200	20	200	840	390,6	420	105	14	1769,6	8,85
Chisel	7.200	1440	12	130	480	136,8	240	36		892,8	6,87
Kongskilde	6.000	1200	12	160	400	114	200	30		744	4,65
Subsolador	7.000	1400	15	80	373,33	131,6	186,67	35		726,6	9,08
Grada rotativa	17.000	3400	15	75	906,67	319,6	453,33	85		1764,6	23,53
Aricador	3.000	600	15	30	160,00	56,4	80,00	15		311,4	10,38
Grada de discos	20.000	4000	15	80	1066,67	376	533,33	100	14	2090	26,13
Rodillo	8.000	1600	20	60	320	148,8	160	40	14	682,8	11,38

6. Cuadros del proceso productivo

6.1. Materias primas necesarias

Remolacha

Especificaciones técnicas					Cuantificación de las materias primas			Resumen de las materias primas
Nº	Actividades	Intervalo			Identificación			
	Actividad	Nº de días	Inicio	Fin	Nombre	Unidad	Coef. Técnico	
1	Subsolar	35	15-sep	20-oct				
2	Chisel	30	20-ene	20-feb				
3	Abonar	8	20-feb	28-feb	9-18-27	Kg/ha	550	41.250
4	Transporte abono	8	20-feb	28-feb				
5	Abonar	8	20-feb	28-feb	9-18-27	Kg/ha	500	37.500
6	Transporte abono	8	20-feb	28-feb				
7	Abonar	8	20-feb	28-feb	Sulfato potásico	Kg/ha	450	33.750
8	Transporte abono	8	20-feb	28-feb				
9	Cultivar	10	28-feb	08-mar				
10	Grada rotativa	10	08-mar	18-mar				
11	Sembrar	10	10-mar	20-mar	Semilla	Ud/ha	1,35	101,25
12	Tratamiento preemergencia	10	11-mar	21-mar	Metramitrona 70% +	l/ha	1	75
					Etofumesato 50% +	l/ha	1	75
					Cloridazona 65%	kg/ha	3	225

Especificaciones técnicas				Cuantificación de las materias primas			Resumen de las materias primas	
Nº	Actividades	Intervalo		Identificación				
	Actividad	Nº de días	Inicio	Fin	Nombre	Unidad	Coef. Técnico	
13	Tratamiento postemergencia	11	28-mar	08-abr	Metramitrona 70% + Etofumesato 50% + Des.-Fenmedifan 16% + Metiltrisulfuron 50% + Clopiralida 42,5%	l/ha l/ha l/ha gr/ha l/ha	1 0,5 0,5 40 0,25	75 37,5 37,5 3.000 18,75
14	Tratamiento postemergencia	10	28-abr	08-may	Cletodim 12%	l/ha	1	75
15	Abonado de cobertera	10	01-may	11-may	NAC 27%	Kg/ha	400	30.000
16	Transporte abono	10	01-may	11-may				
17	Aricado	10	10-jun	20-jun				
18	Abonado de cobertera	8	13-jun	21-jun	NAC 27%	Kg/ha	400	30.000
19	Transporte abono	10	11-jun	21-jun				
20	Tratamiento postemergencia	8	14-jun	22-jun	Metramitrona 70% + Etofumesato 50%+ Des.-Fenmedifan16% + Lenacilo 80%	l/ha l/ha l/ha kg/ha	1 0,5 0,5 0,4	75 37,5 37,5 30
21	Tratamiento fungicida	10	25-jul	30-ago	Trifloxistrobin 37,5% - Ciproconazol 16% + Mancozeb 80% + Azufre 80% + Lambda cihalotrin10%	l/ha kg/ha kg/ha l/ha	0,33 1,5 5 0,1	24,75 112,5 375 7,5
22	Recolección	21	20-oct	10-nov				

Trigo

Especificaciones técnicas					Cuantificación de las materias primas			Resumen de las materias primas
Nº	Actividad	Nº de días	Intervalo Inicio	Fin	Identificación Nombre	Unidad	Coef. Técnico	
1	Chisel	22	21-oct	12-nov				
2	Abonar	21	26-oct	16-nov	Fosfato monoamónico	Kg/ha	200	15.000
3	Transporte abono	21	26-oct	16-nov				
4	Cultivar	21	30-oct	20-nov				
5	Sembrar	20	04-nov	24-nov	Semilla (var. Valbona)	Kg/ha	170	12.750
6	Transporte de semilla	20	04-nov	24-nov				
7	Arrodillar	20	10-nov	10-dic				
8	Tratamiento malas hierbas	30	15-dic	15-ene	Mesosulfuron-metil 3%+Iodosulfuron-metil-sodio 1%+Amidosulfuron 5%+Mefenpirdietil 9% + Alquiletersulfato sódico 27,65%	kg/ha l/ha	0,5 1	37,5 75
9	Abonado de cobertera	13	25-feb	10-mar	NAC 27%	Kg/ha	170	12.750
10	Transporte abono	10	25-feb	10-mar				
11	Tratamiento insecticida y fungicida	25	01-may	25-may	Proticonazol 12,5%+Tebuconazol 12,5% + Deltametrin 10%	l/ha l/ha	0,9 0,0625	67,5 4,7
12	Recolección	14	06-jul	20-jul				
13	Transporte de cosecha	14	06-jul	20-jul				

Veza

Especificaciones técnicas					Cuantificación de las materias primas			Resumen de las materias primas
Nº	Actividades	Intervalo			Identificación		Coef. Técnico	
		Nº de días	Inicio	Fin	Nombre	Unidad		
1	Gradear	20	1-sep	20-sep				
2	Abonar	20	20-sep	10-oct	Superfosfato de cal simple	Kg/ha	250	18.750
3	Transporte abono	20	20-sep	10-oct				
4	Cultivar	20	25-sep	15-oct				
5	Sembrar	20	1-oct	20-oct	Semilla (var. Buza)	kg/ha	130	9.750
6	Transporte de semilla	20	1-oct	20-oct				
7	Arrodillar	20	2-oct	22-oct				
8	Tratamiento malas hierbas	31	15-ene	15-feb	Propaquizofop 10% +	l/ha	1	52,5
					alquiletersulfato sódico 27,65%	l/ha	0,25	13,125
9	Tratamiento insecticida	15	5-mayo	20-may	Deltametrin 10%	l/ha	0,125	6,56
10	Recolección	15	20-jun	5-jul				
11	Transporte de cosecha	15	20-jun	5-jul				

Maíz

Especificaciones técnicas					Cuantificación de las materias primas			Resumen de las materias primas
Nº	Actividades Actividad	Nº de días	Intervalo		Identificación			
			Inicio	Fin	Nombre	Unidad	Coef. Técnico	
1	Chisel	22	21-ene	12-feb				
2	Abonar	15	26-mar	13-abr	9-18-27(6)	Kg/ha	680	51.000
3	Transporte abono	15	26-mar	13-abr				
4	Abonar	15	27-mar	14-abr	Superfosfato de cal simple	Kg/ha	170	12.750
5	Transporte abono	15	27-mar	14-abr				
6	Cultivar	16	28-mar	16-abr				
7	Grada rotativa	17	02-abr	19-abr				
8	Sembrar	16	04-abr	20-abr	Semilla (var. D KC5031)	ud/ha	1,09	81,75
9	Tratamiento malas hierbas	24	06-abr	30-abr	S-Metolaclo	l/ha	2	150
					31,25%+Terbutilazina 18,87% + Ixoaf lutol 24%	l/ha	0,2	15
10	Abonado de cobertera	6	20-may	26-may	NAC 27%	ud/ha	250	18.750
11	Transporte abono	6	20-may	26-may				
12	Tramamiento insecticida y fungicida	25	25-may	05-jun	Deltametrin 10%	l/ha	0,125	9.375
13	Abonado de cobertera	10	10-jul	20-jul	Nitromagnesio 22	Kg/ha	200	15.000
14	Transporte abono	10	10-jul	20-jul				
15	Recolección	15	20-nov	05-dic				
16	Transporte de cosecha	15	20-nov	05-dic				

Girasol

Especificaciones técnicas					Cuantificación de las materias primas			Resumen de las materias primas
Nº	Actividades	Nº de días	Intervalo	Identificación	Unidad	Coef. Técnico		
	Actividad		Inicio	Fin	Nombre			
1	Subsolar	35	15-sep	20-oct				
2	Gradear	38	20-feb	30-mar				
3	Abonar	15	06-abr	21-abr	Superfosfato de cal simple	Kg/ha	250	
					+ sulfato potásico	Kg/ha	210	
4	Transporte abono	15	06-abr	21-abr				
5	Cultivar	15	08-abr	23-abr				
6	Sembrar	15	10-abr	25-abr	Semilla (var. Tutti)	Ud/ha	2,06	
7	Tratamiento preemergencia	16	11-abr	27-abr	Fluorocloridona 25% +	l/ha	2	
					Oxifluorofen 24%	l/ha	0,2	
8	Recolección	30	10-sep	10-oct				
9	Transporte de cosecha	30	10-sep	10-oct				

Cebada

Especificaciones técnicas					Cuantificación de las materias primas			Resumen de las materias primas para las 32 ha.
Nº	Actividad	Nº de días	Inicio	Fin	Identificación Nombre	Unidad	Coef. Técnico	
1	Gradear	15	20-nov	05-dic				
2	Abonar	15	22-nov	07-dic	8-15-15(6)	Kg/ha	500	37.500
3	Transporte abono	15	22-nov	07-dic				
4	Abonar	15	24-nov	09-dic	Superfosfato de cal simple	Kg/ha	100	7.500
5	Transporte abono	15	24-nov	09-dic				
6	Cultivar	15	28-nov	13-dic				
7	Sembrar	14	02-dic	16-dic	Semilla (var. Shakira)	kg/ha	150	11.250
8	Transporte de semilla	14	02-dic	16-dic				
9	Arrodillar	15	05-dic	20-dic				
10	Tratamiento malas hierbas	31	15-ene	15-feb	Diflufenican 20%+Flufenacet 40%	l/ha	0,5	37,5
					+Diclofop 36%	l/ha	1	75
					+ Metribuzina 60%	l/ha	0,08	6
11	Abonado de cobertera	19	25-feb	16-mar	NAC 27%	ud/ha	240	18.000
12	Transporte abono	18	25-feb	16-mar				
13	Tratamiento insecticida y fungicida	25	25-abr	20-may	Deltametrin 10%	l/ha	0,0625	4,69
14	Recolección	15	25-jun	10-jul				
15	Transporte de cosecha	16	25-jun	10-jul				

6.2. Satisfacción de las necesidades

Cuantificación de las materias primas para complacer las necesidades de los cultivos.

Remolacha

Actividad	Identificación		Coeficientes técnicos				Cuantificación						
	Equipos		Consumo maquina (l/h)	Coeficientes técnicos de trabajo			Nº unidad	Tiempo necesario de tractor, apero y trabajador		Materias primas		Energía	
	Tractor	Apero		Ud	Ud/jor	Jor/ud		nº de jornadas	nº de horas	Nombre	Cantidad	Nombre	Cantidad (l)
Subsolar	T.220 cv	Subsolador	25	ha	9	0,11	75	8,25	66			gasoil	1650
Chisel	T.220 cv	Chisel	25	ha	20,16	0,05	75	3,75	30			gasoil	750
Abonar	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	9-18-27	41.250 kg	gasoil	75,6
Transporte abono	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	4	0,5	4			gasoil	88
Abonar	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	9-18-27	37.500 kg	gasoil	75,6
Abonar	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	Sulfato potásico	33.750 kg	gasoil	75,6
Transporte abono	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	2	0,25	2			gasoil	44
Cultivar	T.220 cv	Kongskilde	25	ha	25,6	0,04	75	3	24			gasoil	600
Grada rotativa	T.180 cv	Grada rotativa	22	ha	12,8	0,08	75	6	48			gasoil	1056
Sembrar	T.150 cv	Sembradora	18	ha	10,8	0,09	75	6,75	54	Semilla	101.25 ud	gasoil	972
Tratamiento preemergencia	T.150 cv	Pulverizador	18	ha	112,32	0,009	75	0,675	5,4	Productos fitosanitarios		gasoil	97,2
Tratamiento postemergencia	T.150 cv	Pulverizador	18	ha	112,32	0,009	75	0,675	5,4	Productos fitosanitarios		gasoil	97,2
Tratamiento postemergencia	T.150 cv	Pulverizador	18	ha	112,32	0,009	75	0,675	5,4	Productos fitosanitarios		gasoil	97,2

Actividad	Identificación		Coeficientes técnicos					Cuantificación					
	Equipos		Consumo maquina (l/h)	Coeficientes técnicos de trabajo			Nº unidad	Tiempo necesario de tractor, apero y trabajador		Materias primas		Energía	
	Tractor	Apero		Ud	Ud/jor	Jor/ud		nº de jornadas	nº de horas	Nombre	Cantidad	Nombre	Cantidad (l)
Abonado de cobertera	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	Nac 27%	30.000 kg	gasoil	75,6
Transporte abono	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	2	0,25	2			gasoil	44
Aricado	T.150 cv	Aricador	18	ha	9	0,11	75	8,25	66			gasoil	1188
Abonado de cobertera	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	Nac 27%	30.000 kg	gasoil	75,6
Transporte abono	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	2	0,25	2			gasoil	44
Tratamiento postemergencia	T.150 cv	Pulverizador	18	ha	112,32	0,009	75	0,675	5,4	Productos fitosanitarios		gasoil	97,2
Tratamiento fungicida	T.150 cv	Pulverizador	18	ha	112,32	0,009	75	0,675	5,4	Productos fitosanitarios		gasoil	97,2
Recolección	Labor contratada												

Trigo

Actividad	Identificación		Coeficientes técnicos					Cuantificación					
	Equipos		Consumo maquina (l/h)	Coeficientes técnicos de trabajo			Nº unidad	Tiempo necesario de tractor apero y trabajador		Materias primas		Energía	
	Tractor	Apero		Ud	Ud/jor	Jor/ud		nº de jornadas	nº de horas	Nombre	Cantidad	Nombre	Cantidad (l)
Alzado	T.220 cv	Chisel	25	ha	20,16	0,05	75	3,75	30			gasoil	750
Abonar	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	Fosfato monoamonico	15000 kg	gasoil	75,6
Transporte abono	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	1	0,125	1			gasoil	22
Cultivar	T.220 cv	Kongskilde	25	ha	25,6	0,04	75	3	24			gasoil	600
Sembrar	T.180 cv	Sembradora	22	ha	39,6	0,03	75	2,25	18	Semilla	12750 kg	gasoil	396
Transporte semilla	T.150 cv	Remolque	18	viaje	8	0,125	1	0,125	1			gasoil	18
Arrodillar	150 cv	Rodillo	18	ha	80,64	0,012	75	0,9	7,2			gasoil	129,6
Tratamiento herbicida	T.150 cv	Pulverizador	18	ha	112,32	0,009	75	0,675	5,4	Productos fitosanitarios		gasoil	97,2
Abonado de cobertera	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	Nac 27%	12750 kg	gasoil	75,6
Transporte abono	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	1	0,125	1			gasoil	22
Tratamiento fungicida	T.150 cv	Pulverizador	18	ha	112,32	0,009	75	0,675	5,4	Productos fitosanitarios		gasoil	97,2
Recolección		Cosechadora	30	ha	15,75	0,06	75	4,5	36			gasoil	1080
Transporte cosecha	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	34	4,25	34			gasoil	748

Veza

Actividad	Identificación		Coeficientes técnicos					Cuantificación					
	Equipos		Consumo maquina (l/h)	Coeficientes técnicos de trabajo			Nº unidad	Tiempo necesario de tractor apero y trabajador		Materias primas		Energía	
	Tractor	Apero		Ud	Ud/jor	Jor/ud		nº de jornadas	nº de horas	Nombre	Cantidad	Nombre	Cantidad (l)
Gradear	T.180 cv	Grada	22	ha	17,92	0,06	75	4,5	36			gasoil	792
Abonar	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	Superfosfato de cal simple	18.750 kg	gasoil	75,6
Transporte abono	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	2	0,375	2			gasoil	44
Cultivar	T.220 cv	Kongskilde	25	ha	25,6	0,04	75	3	24			gasoil	600
Sembrar	T.180 cv	Sembradora	22	ha	39,6	0,03	75	2,25	18	Semilla	9.750 kg	gasoil	396
Transporte semilla	T.150 cv	Remolque	18	viaje	8	0,125	1	0,375	1			gasoil	22
Arrodillar	150 cv	Rodillo	18	ha	80,64	0,012	75	0,9	7,2			gasoil	129,6
Tratamiento herbicida	T.150 cv	Pulverizador	18	ha	112,32	0,009	52,5	0,473	3,8	Productos fitosanitarios		gasoil	68,4
Tratamiento insecticida	T.150 cv	Pulverizador	18	ha	112,32	0,009	52,5	0,473	3,8	Productos fitosanitarios		gasoil	68,4
Recolección		Cosechadora	30	ha	15,75	0,06	75	4,5	36			gasoil	1.080
Transporte cosecha	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	15	1,875	15			gasoil	330

Maíz

Actividad	Identificación		Coeficientes técnicos					Cuantificación					
	Equipos		Consumo maquina (l/h)	Coeficientes técnicos de trabajo			Nº unidad	Tiempo necesario de tractor apere y trabajador		Materias primas		Energía	
	Tractor	Apero		Ud	Ud/jor	Jor/ud		nº de jornadas	nº de horas	Nombre	Cantidad	Nombre	Cantidad (l)
Chisel	T.220 cv	Chisel	25	ha	20,16	0,05	75	3,75	30			gasoil	750
Abonar	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	9-18-27(6)	51.000 kg	gasoil	75,6
Transporte abono	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	2	0,25	2			gasoil	44
Abonar	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	Superfosfato de cal	12.750 kg	gasoil	75,6
Transporte abono	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	1	0,125	1			gasoil	22
Cultivar	T.220 cv	Kongskilde	25	ha	25,6	0,04	75	3	24			gasoil	600
Grada rotativa	T.180 cv	Grada rotativa	22	ha	12,8	0,08	75	6	48			gasoil	1056
Sembrar	T.150 cv	Sembradora	18	ha	10,8	0,09	75	6,75	54	Semilla	81,75 ud	gasoil	972
Tratamiento herbicida	T.150 cv	Pulverizador	18	ha	112,32	0,009	75	0,675	5,4	Productos fitosanitarios		gasoil	97,2
Abonado de cobertera	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	Nac 27%	18.750 kg	gasoil	75,6
Transporte abono	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	1	0,125	1			gasoil	22
Tratamiento fungicida	T.150 cv	Pulverizador	18	ha	112,32	0,009	75	0,675	5,4	Productos fitosanitarios		gasoil	97,2
Abonado de cobertera	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	Nitromagnesio	15.000 kg	gasoil	75,6
Transporte abono	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	1	0,125	1			gasoil	22
Recolección		Cosechadora	30	ha	14,4	0,07	75	5,25	42			gasoil	1260
Transporte cosecha	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	70	8,75	70			gasoil	1540

Girasol

Actividad	Identificación		Coeficientes técnicos					Cuantificación					
	Equipos		Consumo maquina (l/h)	Coeficientes técnicos de trabajo			Nº unidad	Tiempo necesario de tractor apero y trabajador		Materias primas		Energía	
	Tractor	Apero		Ud	Ud/jor	Jor/ud		nº de jornadas	nº de horas	Nombre	Cantidad	Nombre	Cantidad (l)
Subsolar	T.220 cv	Subsolador	25	ha	9	0,11	75	8,25	66			gasoil	1650
Gradear	T.180 cv	Grada	22	ha	17,92	0,06	75	4,5	36			gasoil	792
Abonar	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	Superfosfato de cal + sulfato potásico	18.750 + 15.750 kg	gasoil	75,6
Transporte abono	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	1	0,125	1			gasoil	22
Cultivar	T.180 cv	Kongskilde	22	ha	25,6	0,04	75	3	24			gasoil	528
Sembrar	T.150 cv	Sembradora	18	ha	10,8	0,09	75	6,75	54	Semilla	154,5	gasoil	972
Tratamiento postemergencia	T.150 cv	Pulverizador	18	ha	112,32	0,009	75	0,675	5,4	Productos fitosanitarios		gasoil	97,2
Recolección		Cosechadora	30	ha	26,88	0,04	75	3	24			gasoil	720
Transporte cosecha	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	75	5,25	42			gasoil	1260

Cebada

Actividad	Identificación		Coeficientes técnicos					Cuantificación					
	Equipos		Consumo maquina (l/h)	Coeficientes técnicos de trabajo			Nº unidad	Tiempo necesario de tractor apero y trabajador		Materias primas		Energía	
	Tractor	Apero		Ud	Ud/jor	Jor/ud		nº de jornadas	nº de horas	Nombre	Cantidad	Nombre	Cantidad (l)
Gradear	T.180 cv	Grada	22	ha	17,92	0,06	75	4,5	36			gasoil	792
Abonar	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	8-15-15(6)	37.500 kg	gasoil	75,6
Transporte abono	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	2	0,25	2			gasoil	44
Abonar	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	Superfosfato de cal simple	7.500 kg	gasoil	75,6
Transporte abono	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	1	0,125	1			gasoil	22
Cultivar	T.220 cv	Kongskilde	25	ha	25,6	0,04	75	3	24			gasoil	600
Sembrar	T.180 cv	Sembradora	22	ha	39,6	0,03	75	2,25	18	Semilla	11.250 kg	gasoil	396
Transporte semilla	T.150 cv	Remolque	18	viaje	8	0,125	1	0,125	1			gasoil	18
Arrodillar	150 cv	Rodillo	18	ha	80,64	0,012	75	0,9	7,2			gasoil	129,6
Tratamiento herbicida	T.150 cv	Pulverizador	18	ha	112,32	0,009	75	0,675	5,4	Productos fitosanitarios		gasoil	97,2
Abonado de cobertera	T.150 cv	Abonadora	18	ha	140,4	0,007	75	0,525	4,2	Nac 27%	18.000 kg	gasoil	75,6
Transporte abono	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	1	0,125	1			gasoil	22
Tratamiento fungicida	T.150 cv	Pulverizador	18	ha	112,32	0,009	75	0,675	5,4	Productos fitosanitarios		gasoil	97,2
Recolección		Cosechadora	30	ha	15,75	0,06	75	4,5	36			gasoil	1080
Transporte cosecha	T.180 cv	Remolque	22	viaje	8	0,125	26	3,25	26			gasoil	572

6.3. Utilización de la maquinaria

En estos cuadros se definirán las horas de trabajo anuales por cultivo que se realizarán con la maquinaria presente en la explotación, en las 32 ha de cultivo. Se calcularán teniendo en cuenta las jornadas de trabajo requeridas para cada labor y cultivo, calculadas en el punto 6.2. Satisfacción de las necesidades.

6.3.1. Utilización de la maquinaria motorizada

Tabla 52. Horas de uso de las máquinas con motor.

	Tractor 220 cv	Tractor 180 cv	Tractor 150 cv	Cosechadora
Remolacha	120	58	168	
Trigo	54	54	27,4	36
Veza	24	71	22	36
Maíz	54	122	81,6	42
Girasol	66	103	69	24
Cebada	24	84	31,6	36

6.3.2. Cuadros de utilización de los aperos

Tabla 53. Horas de uso de los aperos por cultivo.

	Sembradora convencional	Sembradora precisión	Pulverizador	Abonadora	Chisel	Kongs-kilder	Subsolador	Grada discos	Grada rotativa	Aricador	Rodillo	Remolque
Remolacha		54	27	21	30	24	66		48	66		10
Trigo	18		10,8	8,4	30	24					7,2	37
Veza	18		7,6	4,2		24		36			7,2	18
Maíz		54	10,8	16,8	30	24			48			75
Girasol		54	5,4	4,2		24	66	36				14
Cebada	18		10,8	12,6		24		36			7,2	31

6.4. Cuadro de costes por cultivo

En estos cuadros se calcula el coste total por cultivo y por hectárea.

Remolacha

Actividad	Tracción				Apero				Mano de obra			Materias primas				Coste total 75 ha (€/ha)	Coste por ha (€/ha)
	Tractor	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Nombre	Ud.	Coste (€/ud)	Coste (€)		
Subsolar	220 cv	66	29,57	1951,62	Subsolador	66	9,08	599,28	66	12	792,00					3342,90	44,57
Chisel	220 cv	30	29,57	887,10	Chisel	30	6,87	206,10	30	12	360,00					1453,20	19,38
Abonar	150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,80	104,16	4,2	12	50,40	9-18-27	41,25	370	15262,5	15528,28	207,04
Transporte abono	180 cv	4	27,84	111,36	Remolque	4	8,85	35,40	4	12	48,00					194,76	2,60
Abonar	150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,80	104,16	4,2	12	50,40	9-18-27	37,5	370	13875	14140,78	188,54
Abonar	150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,80	104,16	4,2	12	50,40	Sulfato potásico	33,75	530	17887,50	18153,28	242,04
Transporte abono	180 cv	2	27,84	55,68	Remolque	2	8,85	17,70	2	12	24,00					97,38	1,30
Cultivar	220 cv	24	29,57	709,68	Kongskilde	24	4,65	111,60	24	12	288,00					1109,28	14,79
Grada rotativa	180 cv	48	27,84	1336,32	Grada rotativa	48	23,53	1129,44	48	12	576,00					3041,76	40,56
Sembrar	150 cv	54	26,48	1429,92	Sembradora	54	26,69	1441,26	54	12	648,00	Semilla	101,25	267,9	27123,8	30644,06	408,59
Tratamiento preemergencia	150 cv	5,4	26,48	142,99	Pulverizador	5,4	18,6	100,44	5,4	12	64,80	Herbicida pre-em.	75	89,20	6690	6998,23	93,31
Tratamiento postemergencia	150 cv	5,4	26,48	142,99	Pulverizador	5,4	18,6	100,44	5,4	12	64,80	Herbicida post-em.	75	152,5	11436,75	11744,98	156,60
Tratamiento postemergencia	150 cv	5,4	26,48	142,99	Pulverizador	5,4	18,6	100,44	5,4	12	64,80	Herbicida post-em.	75	46,89	3516,75	3824,98	51,00
Abonado de cobertera	150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,8	104,16	4,2	12	50,40	Nac 27%	30	225	6750	7015,78	93,54
Transporte abono	180 cv	2	27,84	55,68	Remolque	2	8,85	17,70	2	12	24,00					97,38	1,30
Aricado	150 cv	66	26,48	1747,68	Aricador	66	10,38	685,08	66	12	792,00					3224,76	43,00

Actividad	Tracción				Apero				Mano de obra			Materias primas				Coste total 75 ha (€/ha)	Coste por ha (€/ha)	
	Tractor	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Nombre	Ud.	Coste (€/ud)	Coste (€)			
Abonado de cobertera	150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,80	104,16	4,2	12	50,40	Nac 27%	30	225	6750	7015,78	93,54	
Transporte abono	180 cv	2	27,84	55,68	Remolque	2	8,85	17,70	2	12	24,00					97,38	1,30	
Tratamiento postemergencia	150 cv	5,4	26,48	142,99	Pulverizador	5,4	18,6	100,44	5,4	12	64,80	Herbicida post-em.	75	111,33	8349,75	8657,98	115,44	
Tratamiento fungicida	150 cv	5,4	26,48	142,99	Pulverizador	5,4	18,6	100,44	5,4	12	64,80	Fungicida e insec.	75	83,23	6242,25	6550,48	87,34	
Recolección	Labor contratada												75	330	24750	24750	24750	
															Total		167683,4	2235,8

Trigo

Actividad	Tracción				Apero				Mano de obra			Materias primas				Coste total 75 ha (€/ha)	Coste por ha (€/ha)
	Tractor	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Nombre	Ud	Coste (€/ud)	Coste (€)		
Alzado	220 cv	30	29,57	887,10	Chisel	30	6,87	206,10	30	12	360,00					1453,20	19,38
Abonar	150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,80	104,16	4,2	12	50,40	Fosfato monoam.	15	390	5850	6115,78	81,54
Transporte abono	180 cv	1	27,84	27,84	Remolque	1	8,85	8,85	1	12	12,00					48,69	0,65
Cultivar	220 cv	24	29,57	709,68	Kongskilde	24	4,65	111,60	24	12	288,00					1109,28	14,79
Sembrar	180 cv	18	27,84	501,12	Sembradora	18	20,76	373,68	18	12	216,00	Semilla	12,75	250	3187,5	4278,30	57,04
Transporte semilla	150 cv	1	26,48	26,48	Remolque	1	8,85	8,85	1	12	12,00					47,33	0,63
Arrodillar	150 cv	7,2	26,48	190,66	Rodillo	7,2	11,38	81,94	7,2	12	86,40					358,99	4,79
Tratamiento herbicida	150 cv	5,4	26,48	142,99	Pulverizador	5,4	18,6	100,44	5,4	12	64,80	Herbicida	75	65,85	4938,75	5246,98	69,96
Abonado de cobertera	150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,80	104,16	4,2	12	50,40	NAC 27%	12,75	225	2868,75	3134,53	41,79
Transporte abono	180 cv	1	27,84	27,84	Remolque	1	8,85	8,85	1	12	12,00					48,69	0,65
Tratamiento fungicida	150 cv	5,4	26,48	142,99	Pulverizador	5,4	18,6	100,44	5,4	12	64,80	Fungicida e insect.	75	54,06	4054,5	4362,73	58,17
Recolección	Cosecha	36	97,08	3494,88					36	12	432,00					3926,88	52,36
Transporte cosecha	180 cv	34	27,84	946,56	Remolque	34	8,85	300,90	34	12	408,00					1655,46	22,07
Total																31786,84	423,82

Veza

Actividad	Tracción				Apero				Mano de obra			Materias primas				Coste total 75 ha (€/ha)	Coste por ha (€/ha)
	Maquina	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Nombre	Ud.	Coste (€/ud)	Coste (€)		
Gradear	T.180 cv	36	27,84	1002,24	Grada de discos	36	6,87	247,32	36	12	432					1681,56	22,42
Abonar	T.150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,80	104,16	4,2	12	50,40	Superfosfato simple	18,75	170	3187,50	3453,28	46,04
Transporte abono	T.180 cv	2	27,84	55,68	Remolque	2	8,85	17,70	2	12	24					97,38	1,30
Cultivar	T.220 cv	24	29,57	709,68	Kongskilde	24	4,65	111,60	24	12	288					1109,28	14,79
Sembrar	T.180 cv	18	27,84	501,12	Sembradora	18	20,76	373,68	18	12	216	Semilla	9,75	430	4192,50	5283,30	70,44
Transporte semilla	T.150 cv	1	26,48	26,48	Remolque	1	8,85	8,85	1	12	12					47,33	0,63
Arrodillar	T.150 cv	7,2	26,48	190,66	Rodillo	7,2	11,38	81,94	7,2	12	86,40					358,99	4,79
Tratamiento herbicida	T.150 cv	3,8	26,48	100,62	Pulverizador	3,8	18,60	70,68	3,8	12	45,60	Herbicida	52,5	60,40	3171	3387,90	45,17
Tratamiento insecticida	T.150 cv	3,8	26,48	100,62	Pulverizador	3,8	18,60	70,68	3,8	12	45,60	Fungicida e insecticida	52,5	13,48	707,7	924,60	12,33
Recolección	Cosecha	36	97,08	3494,88					36	12	432					3926,88	52,36
Transporte cosecha	T.180 cv	15	27,84	417,60	Remolque	15	8,85	132,75	15	12	180					730,35	9,74
Total															21000,86	280,01	

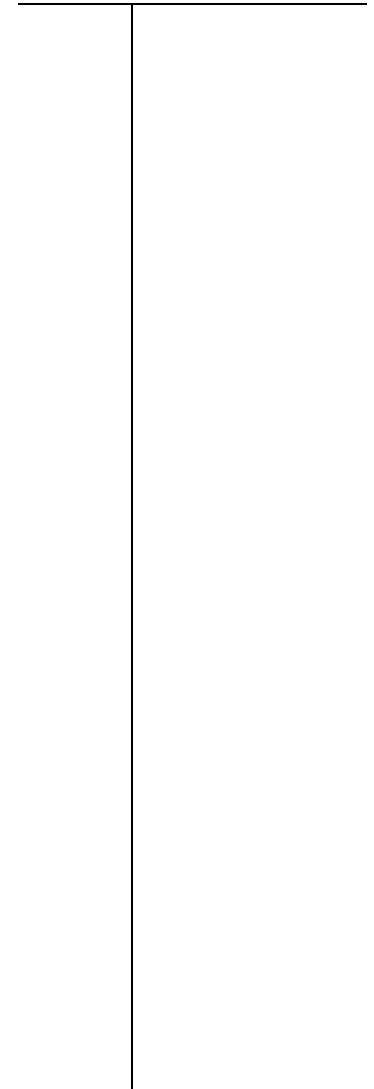
Maíz	Tracción				Apero				Mano de obra			Materias primas				Coste total 75 ha (€/ha)	Coste por ha (€/ha)
	Actividad	Tractor	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Nombre	Ud.	Coste (€/ud)		
Alzar	180 cv	30	27,84	835,20	Chisel	30	6,87	206,10	30	12	360,00					1401,30	18,68
Abonar	T.150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,80	104,16	4,2	12	50,40	9-18-27	51	370	18870	19135,78	255,14
Transporte abono	T.180 cv	2	27,84	55,68	Remolque	2	8,85	17,70	2	12	24,00					97,38	1,30
Abonar	T.150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,80	104,16	4,2	12	50,40	Superfosfato de cal	12,75	170	2167,5	2433,28	32,44
Transporte abono	T.180 cv	1	27,84	27,84	Remolque	1	8,85	8,85	1	12	12,00					48,69	0,65
Cultivar	T.220 cv	24	29,57	709,68	Kongskilde	24	4,65	111,60	24	12	288,00					1109,28	14,79
Grada rotativa	T.180 cv	48	27,84	1336,32	Grada rotativa	48	23,53	1129,44	48	12	576,00					3041,76	40,56
Sembrar	T.150 cv	54	26,48	1429,92	Sembradora	54	26,69	1441,26	54	12	648,00	Semilla	81,75	185	15123,7	18642,93	248,57
Tratamiento preemergenci	150 cv	5,4	26,48	142,99	Pulverizador	5,4	18,6	100,44	5,4	12	64,80	Herbicida pre-emer.	75	50,30	3772,5	4080,73	54,41
Abonado de cobertera	150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,8	104,16	4,2	12	50,40	NAC 27%	18,75	225	4218,75	4484,53	59,79
Transporte abono	180 cv	1	27,84	27,84	Remolque	1	8,85	8,85	1	12	12,00					48,69	0,65
Tratamiento insecticida	150 cv	5,4	26,48	142,99	Pulverizador	5,4	18,6	100,44	5,4	12	64,80	Insecticida	75	13,47	1010,25	1318,48	17,58
Abonado de cobertera	150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,80	104,16	4,2	12	50,40	Nitromagnesio	15	260	3900	4165,78	55,54
Transporte abono	180 cv	1	27,84	27,84	Remolque	1	8,85	8,85	1	12	12,00					48,69	0,65
Recolección	Cosecha	42	97,08	4077,36					42	12	504,00					4581,36	61,08
Transporte cosecha	180 cv	70	27,84	1948,80	Remolque	70	8,85	619,50	70	12	840,00					3408,30	45,44
Total																68046,95	907,29

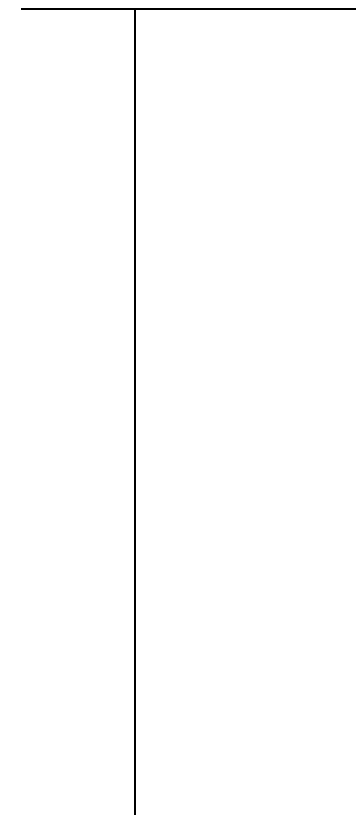
Girasol

Actividad	Tracción				Apero				Mano de obra			Materias primas				Coste total 75 ha (€/ha)	Coste por ha (€/ha)
	Maquina	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Nombre	Ud.	Coste (€/ud)	Coste (€)		
Subsolar	T.220 cv	66	29,57	1951,62	Subsolador	66	9,08	599,28	66,00	12	792,00					3342,90	44,57
Gradear	T.180 cv	36	27,84	1002,24	Chisel	36	26,13	940,68	36,00	12	432,00					2374,92	31,67
Abonar	T.150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,80	104,16	4,20	12	50,40	Superfosfat simple + sulfato potásico	18,75 + 15,75	170 + 530	11535	11800,78	157,34
Transporte abono	T.180 cv	1	27,84	27,84	Remolque	1	8,85	8,85	1,00	12	12,00					48,69	0,65
Cultivar	T.220 cv	24	29,57	709,68	Kongskilde	24	4,65	111,60	24,00	12	288,00					1109,28	14,79
Sembrar	T.150 cv	54	26,48	1429,92	Sembradora	54	26,69	1441,26	54,00	12	648,00	Semilla	154,5	42,50	6566,25	10085,43	134,47
Tratamiento preemergenci	T.150 cv	5,4	26,48	142,99	Pulverizador	5,4	18,6	100,44	5,40	12	64,80	Herbicida pre-emer.	75	33,56	2517	2825,23	37,67
Recolección	Cosecha	24	97,08	2329,92					24	12	288,00					2617,92	34,91
Transporte cosecha	T.180 cv	13	27,84	361,92	Remolque	13	8,85	115,05	13	12	156,00					632,97	8,44
Total															34838,12	464,51	

Cebada

Actividad	Tracción				Apero				Mano de obra			Materias primas				Coste total 75 ha (€/ha)	Coste por ha (€/ha)
	Maquina	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Horas	Coste (€/h)	Coste (€)	Nombre	Ud.	Coste (€/ud)	Coste (€)		
Gradear	T.180 cv	36	27,84	1002,24	Grada de discos	36	26,13	940,68	36	12	432					2374,92	31,67
Abonar	T.150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,80	104,16	4,2	12	50,4	Fosfato monoamo.	37,5	390	14625	14890,78	198,54
Transporte abono	T.180 cv	2	27,84	55,68	Remolque	2	8,85	17,70	2	12	24					97,38	1,30
Abonar	T.150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,80	104,16	4,2	12	50,4	Superfosfat o simple	7,5	170	1275	1540,78	20,54
Transporte abono	T.180 cv	1	27,84	27,84	Remolque	1	8,85	8,85	1	12	12					48,69	0,65
Cultivar	T.220 cv	24	29,57	709,68	Kongskilde	24	4,65	111,60	24	12	288					1109,28	14,79
Sembrar	T.180 cv	18	27,84	501,12	Sembradora	18	20,76	373,68	18	12	216	Semilla	11,25	430	4837,5	5928,30	79,04
Transporte semilla	T.150 cv	1	26,48	26,48	Remolque	1	8,85	8,85	1	12	12					47,33	0,63
Arrodillar	T.150 cv	7,2	26,48	190,66	Rodillo	7,2	11,38	81,94	7,2	12	86,4					358,99	4,79
Tratamiento herbicida	T.150 cv	5,4	26,48	142,99	Pulverizador	5,4	18,60	100,44	5,4	12	64,8	Herbicida	75	63,63	4772,25	5080,48	67,74
Abonado de cobertera	T.150 cv	4,2	26,48	111,22	Abonadora	4,2	24,80	104,16	4,2	12	50,4	NAC 27%	18	225	4050	4315,78	57,54
Transporte abono	T.180 cv	1	27,84	27,84	Remolque	1	8,85	8,85	1	12	12					48,69	0,65
Tratamiento fungicida	T.150 cv	5,4	26,48	142,99	Pulverizador	5,4	18,60	100,44	5,4	12	64,8	Fungicida e insecticida	75	6,74	505,5	813,73	10,85
Recolección	Cosecha	36	97,08	3494,88					36	12	432					3926,88	52,36
Transporte cosecha	T.180 cv	26	27,84	723,84	Remolque	26	8,85	230,10	26	12	312					1265,94	16,88
Total															41847,94	557,97	





ANEJO VI: NECESIDADES HÍDRICAS

INDICE ANEJO VI

1. Introducción	1
2. Necesidades hídricas de los cultivos	1
2.1. Calculo de la ETc.....	1
2.2. Calculo de los calendarios de riego	2

1. Introducción

Cada cultivo tiene unas necesidades de agua diferentes, como se seguirá una rotación regular y todos los años se cultivarán todos los cultivos de la rotación, necesitaremos calcular las necesidades de agua que son necesarios para sacar adelante las cosechas.

Es necesario tener en cuenta que se emplean diferentes sistemas de riego en la explotación, tanto aspersión, pívot o cañones de riego, por ello estimamos que todos tienen una eficiencia de riego del 80%.

Es importante conocer la cantidad de agua que consume cada cultivo, porque el riego representa uno de los mayores gastos en la explotación.

2. Necesidades hídricas de los cultivos

2.1. Cálculo de la ETc

Las necesidades hídricas de los cultivos están representadas por la suma de la evaporación directa de agua desde el suelo más la transpiración de la planta considerándose conjuntamente como evapotranspiración.

Para poder realizar el cálculo de la evapotranspiración de cada cultivo (ETc) es necesario conocer la evapotranspiración de referencia (ETo) y el coeficiente de cultivo (Kc).

La evapotranspiración de referencia (ETo), se calculó en el anejo 1. Condicionantes, en el apartado 1.11. A continuación en la Tabla 1. se vuelven a mostrar los datos obtenidos anteriormente:

Tabla 1. Evapotranspiración de referencia (ETo), según el método de FAO Penman-Monteith, diaria y mensual.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
mm/día	0,59	1,19	2,57	3,30	4,01	5,44	5,93	5,393	3,49	2,31	1,06	0,57
mm/mes	18	34	80	99	124	162	183	164	105	72	32	18

Los coeficientes de cultivo (Kc) expresan cómo varía la capacidad de la planta para extraer el agua del suelo durante su período vegetativo, que abarca desde la siembra hasta la recolección. Los valores de los coeficientes de cultivo que se muestran en la Tabla 2 han sido obtenidos de la guía para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos, publicada por la FAO. Los valores de Kc van variando en función del estado de desarrollo del cultivo.

Tabla 2. Coeficientes de cultivo en función del estado de desarrollo del cultivo (Kc).

Cultivo	Kc inicial	KC media	Kc final
Remolacha	0,35	1,10	0,70
Trigo	0,40	1,15	0,30
Veas	0,35	1,10	0,30
Maíz	0,70	1,20	0,50
Girasol	0,35	1,00	0,35
Cebada	0,30	1,15	0,25

Una vez conocidos estos datos, la fórmula para calcular la evapotranspiración para cada cultivo es:

$$ET_c = ET_o * K_c$$

2.2. Cálculo de los calendarios de riego

La dosis bruta de riego es la cantidad total de agua que se aporta al cultivo. Esta es superior a las necesidades del cultivo, pues se tiene en cuenta las pérdidas que se producen por el uso del sistema de riego de aspersión, es decir su eficiencia.

La cantidad de agua que necesita el cultivo y se aportará con el riego para cubrir las necesidades netas del cultivo (N_n) corresponden a la diferencia entre la cantidad de agua que el conjunto suelo-planta pierde, la evapotranspiración (ET), y el agua que se aporta de forma natural, la precipitación efectiva (PE).

La cantidad de agua que es aplicada para cubrir las necesidades netas se denomina dosis neta (D_n). Esta dosis neta es igual a la cantidad total de agua que puede extraer el cultivo del suelo sin que se reduzca la evapotranspiración, esta cantidad de agua se denomina déficit permisible (D_p). Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$D_p \text{ (mm)} = ZR * IHD * NAP$$

Siendo:

ZR: profundidad radical efectiva.

IHD: intervalo de humedad disponible.

NAP: nivel de agotamiento permisible.

- Cálculo de la profundidad efectiva de la exploración radicular (ZR). La profundidad de exploración radicular no es constante a lo largo del ciclo del cultivo, sino que va variando progresivamente hasta alcanzar su valor máximo.

La profundidad estimada para cada periodo de tiempo considerado se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$ZR = ZR_{\min} + [(ZR_{\max} - ZR_{\min}) * R_f]$$

Siendo:

ZR = Profundidad radical efectiva (m)

ZR_{\min} = Profundidad en el momento de siembra (m)

ZR_{\max} = Profundidad radical máxima (m)

R_f = Factor de crecimiento radical, que se estima de la siguiente forma:

$$R_f = t / t_{e-m}$$

Siendo t el tiempo desde emergencia y t_{e-m} el tiempo desde emergencia hasta que se alcanza la profundidad radical máxima.

- Cálculo del intervalo de humedad disponible.

El IHD es la cantidad de agua del suelo que teóricamente está a disposición para las plantas. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{IHD} = \text{AU} * \text{da} * 10$$

Conocemos todos los datos, el agua útil (AU) calculado en el apartado 2.3.1, del anejo 1. Condicionantes, que tiene un valor de 9,3%. La densidad aparente expresada en el análisis edafológico en el anejo 1, tiene un valor de 1,35 t/m³. Por lo tanto, el IHD tiene un valor:

$$\text{IHD} = 9,3 * 1,35 * 10 = 120,9 \text{ mm}$$

- Cálculo del nivel de agotamiento permisible.

Indica el porcentaje de agua que es retenido por el suelo y es utilizable por la planta sin que se reduzca la evapotranspiración. Este porcentaje va variando a lo largo del cultivo por lo tanto su valor lo estimamos dependiendo del cultivo. Tiene un valor creciente a lo largo del ciclo.

Por último, la dosis bruta será mayor a la dosis neta, pues hay que tener en cuenta la eficiencia del sistema de riego (Ea). Esta eficiencia se estima que es de 0,8, por lo tanto, la fórmula queda:

$$\text{Db (mm)} = \text{Dn/Ea} = \text{Dn}/0,8$$

A continuación, se presenta el calendario de riego de cada uno de los cultivos de la rotación, indicando todos los parámetros anteriormente descritos. El significado de las abreviaturas es el siguiente:

- ETo: evapotranspiración de referencia.
- Kc: coeficiente del cultivo.
- ETc: evapotranspiración del cultivo.
- P: precipitación media de la zona.
- PE: precipitación efectiva, P*0,8
- DAS: déficit de agua en el suelo.
- R: cantidad de agua aportada en cada riego, cuando sea necesario un riego la cantidad a aportar es igual al Dp.
- N° de riegos: número de riegos necesarios en ese intervalo de días.
- Aportes: cantidad de agua de riego aportada en ese intervalo.
- B1: balance de agua previo al aporte del riego.
- B: balance de agua tras el aporte de agua de riego.
- CAS: el contenido de agua del suelo considerado en el periodo inicial.
- Aportes netos: cantidad total de agua aportada y aprovechada de manera efectiva por cultivo.

- Aportes brutos: cantidad total de agua aportada compensando las pérdidas del sistema de riego, mayor que los aportes netos.

Tabla 3. Calendario de riego del cultivo de remolacha.

REMOLACHA	Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
ETo (mm)	24	27	29	30	33	36	38	41	44	48	54	60	61	61	61	55	55	54	44	34	27
Kc	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1	0,8	0,7
ETc (mm)	8,4	10,8	13,05	15	18,15	21,6	26,6	32,8	39,6	48	59,4	66	67,1	67,1	67,1	60,5	60,5	59,4	44	27,2	18,9
P (mm)	12,1	12,1	12,1	15,4	15,4	15,4	18,67	18,67	18,67	9,53	9,53	9,53	10,47	10,47	10,47	12,83	12,83	12,83	15,47	15,47	15,47
PE (mm)	9,68	9,68	9,68	12,32	12,32	12,32	14,94	14,94	14,94	7,62	7,62	7,62	8,38	8,38	8,38	10,26	10,26	10,26	12,38	12,38	12,38
DAS (mm)	-1,28	1,12	3,37	2,68	5,83	9,28	11,66	17,86	24,66	40,38	51,78	58,38	58,72	58,72	58,72	50,24	50,24	49,14	31,62	14,82	6,52
R (mm)	6,17	10,16	11,97		14,51		19,34	19,46	21,16	23,70	25,39	27,08	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50		27,50	
Nº de riegos	1	1	1		1		1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2		1	
Aportes (mm)	6,17	10,16	11,97	0,00	14,51	0,00	19,34	19,46	42,32	47,39	50,78	54,16	82,51	55,01	55,01	55,01	27,50	55,01	0,00	27,50	0,00
B1 = Bi-1 + ETi - Pi (mm)	3,09	8,14	14,93	24,21	18,38	23,61	11,95	13,43	8,23	10,17	5,78	-1,81	-6,37	17,42	13,70	18,48	23,25	1,62	25,00	10,18	31,16
B = DASi - Ri - B1 (mm)	9,26	18,30	26,89	24,21	32,89	23,61	31,29	32,89	50,54	57,56	56,56	52,35	76,14	72,43	68,71	73,48	50,75	56,63	25,00	37,68	31,16

CAS 1,81 mm

Aportes netos 633,82 mm

Aportes brutos 792,27 mm

Tabla 4. Calculo del déficit permanente en remolacha.

	Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	
NAP	90	90	90	80	80	80	80	70	70	70	70	70	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
t	10	20	30	40	50	60	70	80	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
te-m	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Rf	0,11	0,22	0,33	0,44	0,56	0,67	0,78	0,89	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ZR (m)	0,06	0,09	0,11	0,12	0,15	0,18	0,2	0,23	0,25	0,28	0,3	0,32	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Dp (mm)	6,17	10,16	11,97	11,61	14,51	17,41	19,34	19,46	21,16	23,70	25,39	27,08	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50

ZR_{min} 0,02

ZR_{max} 0,35

Tabla 5. Calendario de riego del cultivo de trigo.

TRIGO	Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio	
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª
ETo (mm)	24	27	29	30	33	36	38	41	44	48	54	60	61	61
Kc	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	0,9	0,6	0,3
ETc (mm)	14,4	18,9	23,2	27	33	39,6	43,7	47,15	50,6	55,2	62,1	54	36,6	18,3
P (mm)	12,1	12,1	12,1	15,4	15,4	15,4	18,67	18,67	18,67	9,53	9,53	9,53	10,47	10,47
PE (mm)	9,68	9,68	9,68	12,32	12,32	12,32	14,94	14,94	14,94	7,62	7,62	7,62	8,38	8,38
DAS (mm)	4,72	9,22	13,52	14,68	20,68	27,28	28,76	32,21	35,66	47,58	54,48	46,38	28,22	9,92
R (mm)		21,21	22,70	21,16	21,16	21,16	21,16	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65	
Nº de riegos		1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	
Aportes (mm)	0,00	21,21	22,70	21,16	21,16	42,32	42,32	39,29	39,29	39,29	39,29	19,65	19,65	0,00
Bi-1 + ETi - Pi (mm)	3,74	-5,48	2,22	10,23	10,71	4,59	18,14	28,24	31,87	23,59	8,40	1,32	-7,26	2,46
B = DASi - Ri - Bi - 1 (mm)	3,74	15,74	24,91	31,39	31,87	46,90	60,45	67,53	71,16	62,88	47,69	20,97	12,39	2,46

CAS 8,46 mm

Aportes netos 367,32 mm

Aportes brutos 459,15 mm

Tabla 6. Calculo del déficit permanente en trigo.

	Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio	
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª
NAP	80	80	80	70	70	70	70	65	65	65	65	65	65	65
T	120	130	140	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
te-m	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Rf	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
ZR (m)	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
DP (mm)	19,73	21,21	22,70	21,16	21,16	21,16	21,16	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65

ZRmin 0,02

ZRmax 0,25

Tabla 7. Calendario de riego del cultivo de veza.

VEZA	Marzo			Abril			Mayo			Junio		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ET_o (mm)	24	27	29	31	34	36	41	44	48	53	56	60
K_c	0,5	0,6	0,8	0,9	1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,8	0,6
ET_c (mm)	12	16,2	23,2	27,9	34	39,6	45,1	48,4	52,8	58,3	44,8	36
P (mm)	12,1	12,1	12,1	15,4	15,4	15,4	18,67	18,67	18,67	9,53	9,53	9,53
PE (mm)	9,68	9,68	9,68	12,32	12,32	12,32	14,936	14,936	14,936	7,624	7,624	7,624
DAS (mm)	2,32	6,52	13,52	15,58	21,68	27,28	30,16	33,46	37,86	50,68	37,18	28,38
R (mm)		19,34	21,28	20,31	21,16	21,16	21,16	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65
Nº de riegos		1		1	1	2	1	2	2	2	2	
Aportes		19,34		20,31	21,16	42,32	21,16	39,29	39,29	39,29	39,29	
Bi-1 + ET_i - P_i (mm)	1,31	-5,21	0,61	-14,97	-	-22,46	-10,31	-22,62	-21,19	-	-	-19,54
B = DAS_i - Ri - Bi-1 (mm)	1,31	14,13	0,61	5,34	4,82	19,85	10,85	16,68	18,11	6,72	8,84	-19,54

CAS 3,63

Aportes netos 281,46 **Aportes brutos 351,82**

Tabla 8. Calculo del déficit permanente en veza.

	Marzo			Abril			Mayo			Junio		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
NAP	80	80	80	70	70	70	70	65	65	65	65	65
t	140	150	160	170	180	180	180	180	180	180	180	180
te-m	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
R_f	0,78	0,83	0,89	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ZR (m)	0,18	0,2	0,22	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
DP (mm)	17,41	19,34	21,28	20,31	21,16	21,16	21,16	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65

ZR_{min} 0,02 ZR_{max} 0,25

Tabla 9. Calendario de riego del cultivo de maíz.

MAÍZ	Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
ETo (mm)	38	41	44	48	54	60	61	61	61	55	55	54	44	34	27
Kc	0,45	0,6	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	0,9	0,7	0,5
ETc (mm)	17,1	24,6	35,2	43,2	54	66	73,2	73,2	73,2	66	66	59,4	39,6	23,8	13,5
P (mm)	18,67	18,67	18,67	9,53	9,53	9,53	10,47	10,47	10,47	12,83	12,83	12,83	15,47	15,47	15,47
PE (mm)	14,94	14,94	14,94	7,62	7,62	7,62	8,38	8,38	8,38	10,26	10,26	10,26	12,38	12,38	12,38
DAS (mm)	2,16	9,66	20,26	35,58	46,38	58,38	64,82	64,82	64,82	55,74	55,74	49,14	27,22	11,42	1,12
R (mm)	8,95	11,65	13,97	15,92	17,49	20,12	21,13	23,58	23,58	23,58	23,58	23,58	23,58		
Nº de riegos	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1		
Aportes (mm)	8,95	23,29	41,91	47,76	52,47	60,37	63,39	70,73	70,73	47,15	47,15	23,58	0,00	23,58	0,00
Bi-1 + ETi - Pi (mm)	-0,35	-1,07	1,96	8,30	9,68	3,77	-0,68	-2,12	3,79	18,78	10,19	8,21	4,56	-6,86	15,59
B = DASi - Ri - Bi-1 (mm)	8,60	22,23	43,87	56,05	62,15	64,14	62,71	68,61	74,51	65,93	57,34	31,78	4,56	16,71	15,59

CAS 1,81 mm

Aportes netos 581,05 mm

Aportes brutos 726,31 mm

Tabla 10. Calculo del déficit permanente en maíz.

	Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
NAP	90	85	80	75	70	70	65	65	65	65	65	65	65	65	65
t	20	30	40	50	60	70	80	90	90	90	90	90	90	90	90
te-m	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Rf	0,22	0,33	0,44	0,56	0,67	0,78	0,89	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ZR (m)	0,08	0,11	0,14	0,18	0,21	0,24	0,27	0,30	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
DP (mm)	8,95	11,65	13,97	15,92	17,49	20,12	21,13	23,58	23,58	23,58	23,58	23,58	23,58	23,58	23,58

ZR_{min} 0,02

ZR_{max} 0,3

Tabla 11. Calendario de riego del cultivo de girasol.

GIRASOL	Abril		Mayo		Junio			Julio			Agosto			Septiembre	
	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª
ET_o (mm)	36	38	41	44	48	54	60	61	61	61	55	55	54	44	34
K_c	0,35	0,35	0,35	0,45	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1	1	1	0,7	0,5	0,3
ET_c (mm)	12,6	13,3	14,35	19,8	28,8	37,8	48	54,9	61	61	55	55	37,8	22	10,2
P (mm)	15,4	18,67	18,67	18,67	9,53	9,53	9,53	10,47	10,47	10,47	12,83	12,83	12,83	15,47	15,47
PE (mm)	12,32	14,94	14,94	14,94	7,62	7,62	7,62	8,38	8,38	8,38	10,26	10,26	10,26	12,38	12,38
DAS (mm)	0,28	-1,64	-0,59	4,86	21,18	30,18	40,38	46,52	52,62	52,62	44,74	44,74	27,54	9,62	-2,18
R (mm)		9,67		17,41	19,95	22,00	23,58	21,76	21,76	21,76	21,76	21,76	21,76		
Nº de riegos		1		1	2	2	2	2	2	2	2	1	1		
Aportes (mm)	0,00	9,67	0,00	17,41	39,90	44,01	47,15	43,52	43,52	43,52	43,52	21,76	21,76	0,00	0,00
Bi-1 + ET_i - Pi (mm)	1,53	1,64	11,89	7,03	3,26	12,98	16,62	17,24	8,14	-0,96	-2,17	-3,38	-9,15	2,98	5,16
B = DASi - Ri - Bi - 1 (mm)	1,53	11,31	11,89	24,44	43,16	56,99	63,77	60,77	51,67	42,57	41,36	18,38	12,61	2,98	5,16

CAS 1,81 mm

Aportes netos 366,09 mm

Aportes brutos 457,61 mm

Tabla 12. Calculo del déficit permanente en girasol.

	Abril		Mayo		Junio			Julio			Agosto			Septiembre	
	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª
NAP	80	80	80	80	75	70	65	60	60	60	60	60	60	60	60
t	10	20	30	40	50	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70
te-m	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
R_f	0,14	0,29	0,43	0,57	0,71	0,86	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ZR (m)	0,06	0,1	0,14	0,18	0,22	0,26	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
DP (mm)	5,80	9,67	13,54	17,41	19,95	22,00	23,58	21,76	21,76	21,76	21,76	21,76	21,76	21,76	21,76

ZR_{min} 0,02

ZR_{max} 0,3

Tabla 13. Calendario de riego del cultivo de cebada.

CEBADA	Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª
ETo (mm)	24	27	29	30	33	36	38	41	44	48	54	60	61
Kc	0,6	0,7	0,85	1	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	0,9	0,6	0,25
ETc (mm)	14,4	18,9	24,65	30	37,95	41,4	43,7	47,15	50,6	55,2	48,6	36	15,25
P (mm)	12,1	12,1	12,1	15,4	15,4	15,4	18,67	18,67	18,67	9,53	9,53	9,53	10,47
PE (mm)	9,68	9,68	9,68	12,32	12,32	12,32	14,94	14,94	14,94	7,62	7,62	7,62	8,38
DAS (mm)	4,72	9,22	14,97	17,68	25,63	29,08	28,76	32,21	35,66	47,58	40,98	28,38	6,87
R (mm)		22,33	24,18	21,16	21,16	21,16	21,16	19,65	19,65	19,65	19,65		
Nº de riegos		1	1	1	1	2	2	2	2	2	1		
Aportes (mm)	0,00	22,33	24,18	21,16	21,16	42,32	42,32	39,29	39,29	39,29	19,65	0,00	0,00
Bi-1 + ETi - Pi (mm)	3,74	-5,48	1,88	8,38	3,91	-4,02	9,54	19,64	23,26	14,98	13,30	4,57	-2,31
B = DASi - Ri - Bi - 1 (mm)	3,74	16,85	26,06	29,54	25,06	38,30	51,85	58,93	62,56	54,27	32,94	4,57	-2,31

CAS 4,23 mm

Aportes netos 310,97 mm

Aportes brutos 388,72 mm

Tabla 14. Calculo del déficit permanente en cebada.

	Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	2ª
NAP	80	80	80	70	70	70	70	65	65	65	65	65	65
t	100	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
te-m	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Rf	0,83	0,92	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ZR (m)	0,21	0,23	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
DP (mm)	20,47	22,33	24,18	21,16	21,16	21,16	21,16	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65

ZR_{min} 0,02

ZR_{max} 0,25

Anejo VII: INFORME GEOTÉCNICO

INDICE ANEJO 7

1. Introducción.....	1
2. Características de la parcela	1
2.1. Descripción de la parcela	1
2.2. Localización de la parcela	1
3. Geología.....	1
3.1. Materiales terciarios.....	1
3.2. Materiales cuaternarios	1
3.3. Mapa geológico de la zona.....	2
3.4. Leyenda del mapa geológico.....	2
3.5. Sismicidad.....	3
4. Reconocimiento del terreno	3
5. Prospección del terreno	4
5.1. Ensayos de campo	4
5.1.1. Calicata.....	4
5.1.2. Sondeo mecánico.....	5
5.2. Ensayos de laboratorio	7
5.2.1. Propiedades físicas	7
5.2.2. Propiedades químicas.....	7
6. Carga admisible	8
7. Parámetros para la cimentación	8
8. Propuesta de cimentación	8
9. Conclusiones.....	8
10. Comprobaciones a realizar sobre el terreno.....	8

1. Introducción

El presente estudio del terreno se ha elaborado para conocer las características geotécnicas del subsuelo sobre el que se va a construir una nave agrícola de una sola planta sobre la rasante y superficie construida aproximada de 1375 m².

El estudio geotécnico recoge información cuantificada sobre las características del terreno de apoyo de la edificación prevista y determina la solución sobre el tipo de cimentación y su dimensionado.

2. Características de la parcela

2.1. Descripción de la parcela

La parcela 26 del polígono 3 de Melgar de Yuso (Palencia), es una finca rustica concentrada, en las afueras del núcleo urbano se accede a través de un camino rural que sale de la carretera PP-4311 Astudillo-Osorno.

2.2. Localización de la parcela

El solar se encuentra en el término municipal de Melgar de Yuso (Palencia), en el polígono 3, parcela 26.

Las coordenadas UTM son:

- X: 396318,48
- Y: 4679245,72

3. Geología

Geológicamente, la zona de estudio se encuadra en el extremo nor-oriental de la cuenca del Duero, que forma parte de la meseta de Castilla la Vieja, situándose próxima a la Cordillera Cantábrica.

Los materiales que afloran en la zona de estudio son, terciarios y cuaternarios.

3.1. Materiales terciarios

Estos materiales pertenecen a un sistema aluvial constituido por conglomerados con espesores de 2,5 - 3 metros, separados por tramos menos potentes de areniscas y arenas fangosas que pueden presentar estratificación cruzada. Las gravas tienen naturaleza silíceas y carbonatadas (cuarzo, cuarcita y areniscas). Localmente el centil puede llegar a los 2m, aunque lo normal es 0,3 a 0,7m. La matriz, de color marrón-rojiza está constituida por arenas y areniscas con gravas.

3.2. Materiales cuaternarios

Estos materiales están ligados al curso fluvial del río Pisuega a su paso por Melgar de Yuso.

3.3. Mapa geológico de la zona

En la Figura 1 se observa la sección del mapa geológico (Hoja 236 de la serie MAGNA 50) donde se encuentra la finca objeto del proyecto.

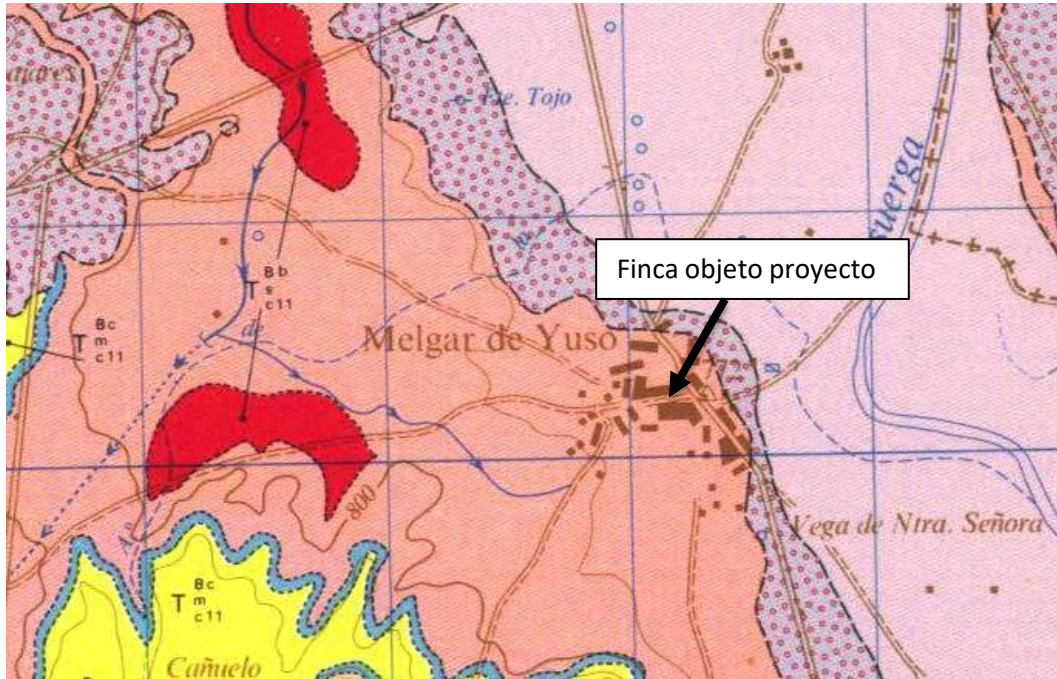


Figura 1. Sección del mapa geológico (Hoja 236 serie MAGNA 50)

3.4. Leyenda del mapa geológico

LEYENDA

				CUATERNARIO	Q ₂ Al	Q ₂ d	Q ₁ T	Q ₂ d	Q ₂ Al	Q ₁ T	Q ₂ d		
TERCIARIO	NEOGENO	MIOCENO	SUPERIOR	PONTIENSE	T ^{Bc} _{m c12}	T ^{Bc} _{m c12}	T ^{Bc} _{m c12}	T ^{Bc} _{m c12}	T ^{Bc} _{m c12}	T ^{Bc} _{m c12}	T ^{Bc} _{m c12}		
				SUPERIOR	T ^{Bc} _{m c11}	T ^{Bc} _{m c11}	T ^{Bc} _{m c11}	T ^{Bc} _{m c11}	T ^{Bc} _{m c11}	T ^{Bc} _{m c11}	T ^{Bc} _{m c11}	T ^{Bc} _{m c11}	T ^{Bc} _{m c11}
			VINDOBONIENSE		T ^{Bc} _{c11}	T ^{Bc} _{c11}	T ^{Bc} _{c11}	T ^{Bc} _{c11}	T ^{Bc} _{c11}	T ^{Bc} _{c11}	T ^{Bc} _{c11}	T ^{Bc} _{c11}	T ^{Bc} _{c11}
				INFERIOR	T ^{Bb} _{s c11}	T ^{Bb} _{s c11}	T ^{Bb} _{s c11}	T ^{Bb} _{s c11}	T ^{Bb} _{s c11}	T ^{Bb} _{s c11}	T ^{Bb} _{s c11}	T ^{Bb} _{s c11}	T ^{Bb} _{s c11}
		MEDIO			T ^{Bb} _{m c11}	T ^{Bb} _{m c11}	T ^{Bb} _{m c11}	T ^{Bb} _{m c11}	T ^{Bb} _{m c11}	T ^{Bb} _{m c11}	T ^{Bb} _{m c11}		
					T ^{Bb} _{c11}	T ^{Bb} _{c11}	T ^{Bb} _{c11}	T ^{Bb} _{c11}	T ^{Bb} _{c11}	T ^{Bb} _{c11}	T ^{Bb} _{c11}		

3.5. Sismicidad

El territorio nacional se encuentra dividido en tres zonas sísmicas en función de su grado de peligrosidad:

- Zona primera: De peligrosidad sísmica baja, con aceleración sísmica= $a_c < 0.04$
- Zona segunda: De peligrosidad sísmica media, con aceleración sísmica = $0.04 < a_c < 0.13$
- Zona tercera: De peligrosidad sísmica alta, con aceleración sísmica= $0.13 < a_c < 0.25$

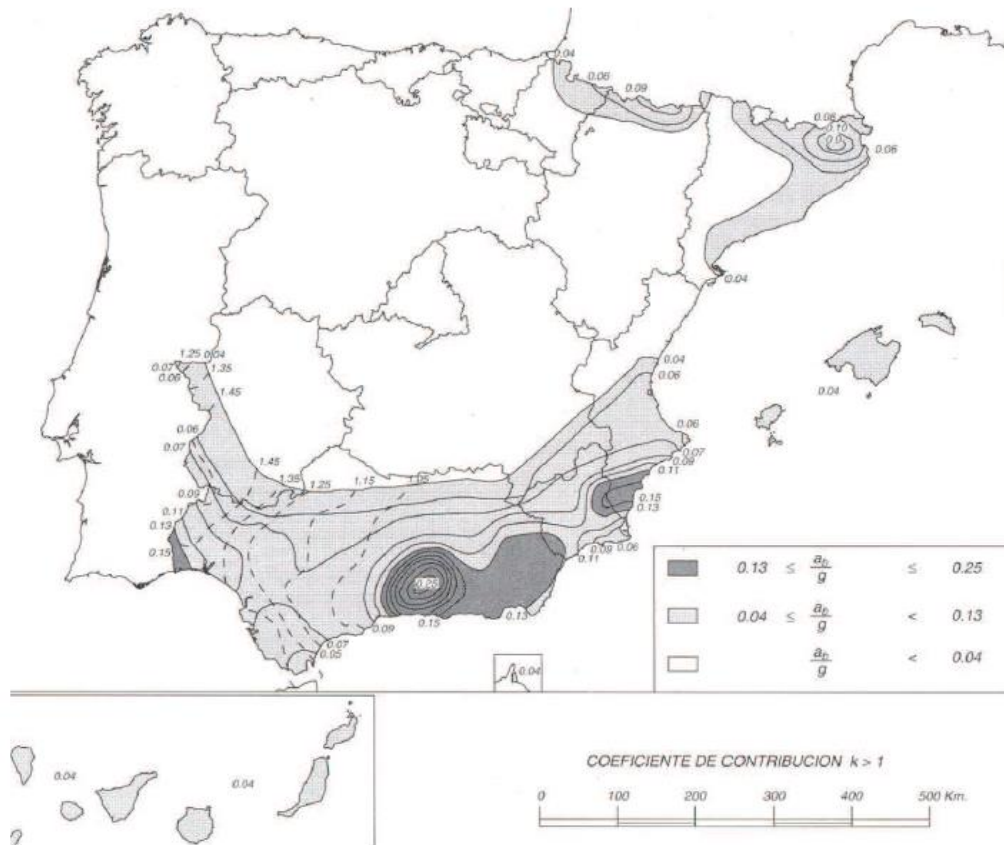


Figura 2. Mapa sísmico de la norma sismorresistente NCSE-02.

Dado que el área donde se ubica la zona de estudio es de peligrosidad sísmica baja, caracterizada por tener una aceleración sísmica menor de 0.04, y que la construcción proyectada se clasifica de moderada importancia. No será necesario tomar en consideración medidas contra de los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación.

4. Reconocimiento del terreno

Para llevar a cabo la correcta programación del reconocimiento del terreno se siguen las indicaciones del CTE, Documento Básico SE-C Seguridad Estructural Cimientos, aplicando el tipo de construcción y de terreno de las tablas siguientes.

Tabla 1. Tipo de construcción.

Tipo de construcción	Descripción
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 y 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas

La edificación proyectada corresponde al tipo C-1 “Otras construcciones de menos de 4 plantas”.

En cuanto al tipo de terreno, se toma en consideración la Tabla 2, que describe los diferentes tipos de terrenos según su variabilidad y dificultad para el establecimiento de cimentaciones sencillas.

Tabla 2. Tipo de terreno.

Grupo de terreno	Descripción
T-1	Terrenos favorables: Poca variabilidad. Es habitual la cimentación directa.
T-2	Terrenos intermedios: Variabilidad. Varios tipos de cimientos. Rellenos antrópicos.
T-3	Terrenos desfavorables: Suelos expansivos, blandos, desniveles, marismas...

Con carácter general se investigan como mínimo tres puntos de reconocimiento, manteniendo las distancias mínimas y la profundidad recomendada, según lo establecido.

El presente proyecto demanda una distancia máxima entre sondeos de 35 m, con una profundidad de 6 m. La profundidad de los puntos de reconocimiento debe alcanzar una cota en el terreno por debajo de la cual no se van a desarrollar asientos significativos bajo las cargas transmitidas por la edificación. Como mínimo por regla general alcanzara los 2 metros de profundidad.

5. Prospección del terreno

La prospección del terreno puede realizarse mediante calicatas, sondeos mecánicos, pruebas de penetración o métodos geofísicos, exigiendo al menos, un sondeo. La prospección se va a realizar mediante una calicata y un sondeo con ensayo de penetración estándar (SPT).

5.1. Ensayos de campo

Los muestreos que se han realizado en la parcela de la realización del proyecto se han realizado para la obtención de datos que puedan relacionarse con las características resistentes, deformables y permeables de la geotecnia de la parcela.

5.1.1. Calicata

Se han realizado 2 calicatas de reconocimiento del terreno por parte de personal técnico especializado. Estos técnicos han realizado la labor de muestreo o

calicata por medios mecánicos dotados de una máquina retroexcavadora provista de brazo articulado y cazo de excavación.

Los puntos de las calicatas se ubican en los lugares expuestos según el plano reflejado posteriormente en el presente anejo.

La siguiente tabla recoge los resultados obtenidos del reconocimiento ocular del terreno llevado a cabo por los técnicos en las dos calicatas pertinentes.

Tabla 3. Resultados calicata.

Calicata	Cota inicial (m)	Cota final (m)	Descripción	Comentarios	Porcentaje de gruesos (%)	Porcentaje de finos (%)	Tipo de suelo
1	0,00	0,30	Suelo vegetal de color oscuro		8,3	91,7	Suelo vegetal
	0,30	1,20	Mezcla de arcillas y arenas, de color marrón con tonalidades grises	Excavabilidad fácil.	21,3	78,7	Arenas con arcillas
	1,20	2,50	Gravas, arenas y arcillas, de coloraciones marrones y grises	Paredes sostenidas, consistencia media	24,5	75,5	Arenas con gravas y algo de arcillas
	No se alcanza el nivel freático						
2	0,00	0,20	Suelo vegetal de color oscuro		9,8	90,2	Suelo vegetal
	0,20	1,10	Mezcla de arcillas y arenas, de color marrón con tonalidades grises	Excavabilidad fácil.	18,1	81,9	Arenas con arcillas
	1,10	2,50	Gravas, arenas y arcillas, de coloraciones marrones y grises	Paredes sostenidas, consistencia media	24,3	75,7	Arenas con gravas y algo de arcillas
	No se alcanza el nivel freático						

5.1.2. Sondeo mecánico

El sondeo se ha realizado a rotación con batería simple de $\varnothing = 113$ y 101 mm, con recuperación de muestra continua y colocación de tubería de revestimiento para la zona más superior. La perforación ha sido en seco para no alterar las propiedades de los materiales. Se deja instalada una tubería piezométrica en el sondeo, para la lectura del nivel freático una vez se estabilice.

La descripción de los sondeos es la siguiente:

Tabla 4. Resultados sondeo.

Sondeo	Cotas	Litología	Nivel freático
1	0,00 a 2,20	Mezcla de arcillas y arenas	5-6 m
	7	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa	

En el momento de la perforación se efectuaron ensayos normalizados de penetración del tipo S.P.T según norma UNE-103-800-92 (“ensayos in situ”).

Tabla 5. Ensayos normalizados penetración.

Sondeo	Profundidad (m)	N 30 (15+15)
1	2,40/3,00	12+10
1	4,50/5,00	32+R
1	5,00/5,30	44+R

Rechazo (R), se suspende el ensayo cuando en las diferentes tandas de golpeo no se consigue la penetración estipulada de 15 cm, con un mínimo de 50 golpes, tras una primera penetración de asiento de 15 cm.

Partiendo de los valores obtenidos por el toma muestras se puede calcular, en función de N (nº de golpes necesario para introducirlo 30 cm. en el terreno), la densidad relativa y el ángulo de rozamiento interno de los materiales no cohesivos - arenas y gravas - , Meyerhof (1956).

Tabla 5. Densidad relativa y Angulo de rozamiento interno de los materiales no cohesivos.

Sondeo	Profundidad	Estado de compactación	Densidad relativa	Φ (grados)
1	2,40/3,00	Media	0,4 – 0,6	35-40
1	4,50/5,00	Muy densa	0,8 – 1,0	>45
1	5,00/5,30	Muy densa	0,8 – 1,0	>45

A distintas profundidades se han extraído testigos de muestra del suelo y de agua para la realización de ensayos de laboratorio. Se ha detectado que el nivel freático se sitúa entre los 5 y los 6 m de profundidad.

El ensayo de penetración estándar (SPT) ha determinado un grado de compactación densa del terreno del estudio. Detectándose entre la superficie y el segundo metro y medio una compactación media y a partir del tercer y medio en adelante suelo de compactación muy densa.

5.2. Ensayos de laboratorio

Para la realización de los ensayos de laboratorio se toman muestras de suelo, rocas y agua en calicatas y sondeos. Además se hace una descripción detallada de los aspectos que no son objeto de los ensayos, como el color, la litología o la presencia de materiales artificiales o escombros. Una vez descritas se procede a su protección para el envío al laboratorio donde se realizan los ensayos correspondientes.

Sobre las muestras obtenidas en las dos calicatas y en el sondeo se han efectuado los correspondientes ensayos de laboratorio para conocer las propiedades físicas y químicas del suelo.

5.2.1. Propiedades físicas

Se determinan la granulometría, la densidad, los límites de Atterberg y el índice de plasticidad. Los resultados obtenidos en el laboratorio se pueden observar en la Tabla 4.

Tabla 4. Propiedades físicas del suelo.

Muestra	Cota	Clasificación SUCS	Tamiz 200 ASTM	Límite líquido (%)	Límite plástico (%)	Índice de plasticidad (%)	Densidad aparente (t/m ³)
C-01	0,40	SW	< 35 %	30%	NP	NP	1,90
C-01	0,80	GW	< 35 %	29 %	NP	NP	2,00
S-02	1,00	GW	< 35%	27%	NP	NP	2,00
S-02	2,00	GW	< 35%	26%	NP	NP	2,08

5.2.2. Propiedades químicas

Los análisis de laboratorio tienen como finalidad la determinación de las condiciones de agresividad del suelo. Los resultados de la analítica se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Propiedades químicas del suelo.

Muestra	Cota	Sulfatos (mg SO ₄ ²⁻ /kg suelo)	Acidez BaumannGully	Agresividad
C-01	0,40	< 2000	< 20	No
C-01	0,480	< 2000	< 20	No
S-02	1,00	< 2000	< 20	No
S-02	2,00	< 2000	< 20	No

Según el Artículo 27.3.4 de la EHE-08, "En el caso particular de existencia de sulfatos, el cemento empleado deberá poseer característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la norma UNE 80303:96, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/L en el caso de aguas, o igual o mayor a 3000 mg/L en el caso de suelos".

Se considera que el suelo no es agresivo si tiene un contenido de ión sulfato SO₄²⁻ inferior a 2000 mg/kg de suelo seco.

6. Carga admisible

Teniendo en cuenta las limitaciones de carga por hundimiento y por asientos se obtiene la carga admisible final. Con carácter general, puede adoptarse para zapatas de dimensiones habituales (con lado menor de 1,00 m y 3,00 m) una carga admisible de 1,96 kp/cm².

7. Parámetros para la cimentación

Para el diseño de los elementos de cimentación y de contención se deben considerar los parámetros que se expresan en la Tabla 6.

Tabla 6. Parámetros geotécnicos.

Parámetro	Valor
Profundidad	0 – 2 m
Densidad aparente	$\delta = 1,90 - 2,00 \text{ t/m}^3$
Densidad sumergida	$\delta = 1,10 - 1,12 \text{ t/m}^3$
Ángulo de rozamiento interno	$\Phi = 33 - 38^\circ$
Cohesión	NC
Presión admisible	1,96 – 2,00 kp/cm ²
Asiento máximo admisible	2,5 mm
Asiento diferencial máximo	1,5 mm
Coefficiente de balasto	104 t/m ³

8. Propuesta de cimentación

A la vista de los resultados de la información geotécnica, se propone como solución la cimentación mediante zapatas aisladas para soportes, y zapata corrida para muro de contención, a una cota entre 0,6 m y 1,0 m de profundidad, con una tensión admisible máxima de 1,96 kp/cm².

Si la cimentación se apoya a una cota inferior a 1,50 m, la tensión de cálculo puede elevarse a 2,20 kp/cm².

Si la edificación fuese de pequeñas dimensiones, se puede emplear una losa de cimentación de, al menos, 20 cm de grosor, con una tensión máxima de 1,96 kp/cm².

9. Conclusiones

Los materiales encontrados en la parcela tienen poca plasticidad y alta capacidad de carga, son de buena calidad para el apoyo de la cimentación prevista, mejoran al profundizar y no presentan elementos agresivos para los hormigones de cimentación, por lo que no son necesarios componentes aditivos ni hormigones especiales.

10. Comprobaciones a realizar sobre el terreno

Antes de proceder con la ejecución de la cimentación se debe realizar la confirmación del estudio geotécnico. Se debe comprobar visualmente, o mediante las

pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo se corresponde con las previsiones del proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno han de incorporarse a la documentación final de la obra. Estos planos han de quedar incorporados a la documentación de la obra acabada.

En particular se debe comprobar que:

- El nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico.
- El nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas.
- El terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico.
- No se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc.
- No se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastre.

En Palencia, junio de 2018

Fdo.: Alfonso Serna Vian

Máster en Ingeniería Agronómica

ANEJO VIII: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INDICE ANEJO VIII

1.	Introducción.....	1
1.1.	Objeto del estudio.....	1
1.2.	Marco legal.....	1
2.	Emplazamiento.....	1
3.	Descripción del proyecto y sus acciones.....	1
3.1.	Objeto.....	1
3.1.1	Medidas constructivas.....	1
3.2.	Descripción de la actividad.....	1
3.3.	Operaciones productoras de impacto.....	2
3.4.	Residuos agrícolas.....	2
4.	Examen de las alternativas viables y justificación de la solución adoptada.....	2
5.	Inventario ambiental.....	2
5.1.	Medio abiótico.....	2
5.2.	Medio biótico.....	3
5.3.	Medio perceptual.....	4
5.4.	Medio económico.....	4
5.5.	Medio sociocultural.....	4
6.	Identificación y valoración de impactos.....	4
6.1.	Identificación de impactos.....	5
6.2.	Valoración de impactos matriz.....	6
7.	Propuestas de medidas correctoras, protectoras y compensatorias.....	6
8.	Programa de vigilancia ambiental.....	7
9.	Conclusiones.....	7

1. Introducción

1.1. Objeto del estudio

El objetivo principal del estudio de prevención ambiental es identificar, predecir, interpretar, comunicar, prevenir o corregir (si fuera necesario), cuáles van a ser las consecuencias de la realización del proyecto en la zona, desde el punto de vista medio ambiental.

1.2. Marco legal

El estudio de prevención ambiental es necesario para la realización de cualquier tipo de obra de nueva edificación. La normativa que se deberá de cumplir en el ámbito del estudio de prevención ambiental es el Real Decreto Legislativo de 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundado de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, además de sus modificaciones posteriores. Y con carácter estatal la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Establece que quedan sometidas a la presente ley todas las actividades o instalaciones, así como los proyectos, de titularidad pública o privada, susceptibles de ocasionar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos para las personas o bienes.

Por este motivo, y al disponer el presente proyecto de obras de edificación, es obligatorio el cumplimiento de la normativa vigente.

2. Emplazamiento

La ejecución de la construcción destinada a albergar maquinaria agrícola y materias primas para su posterior venta o empleo tendrá lugar en el polígono 3, parcela 26 del termino municipal de Melgar de Yuso. La parcela tiene una superficie de 1.776 m², de los cuales son ocupados por la construcción 1325 m², esta situada a la entrada del municipio y es colindante a otras construcciones de otras explotaciones.

3. Descripción del proyecto y sus acciones

3.1. Objeto

3.1.1 Medidas constructivas

A la hora de realizar la construcción de la nave se tendrá en cuenta la colocación de las cubiertas de las construcciones y de las paredes de las edificaciones de chapa prelacada de colores neutros, de tal forma que afecten los menos posible al impacto paisajístico para integrarla en el entorno.

3.2. Descripción de la actividad

La actividad agrícola en esta explotación consiste en la producción de cereales y cultivos industriales para su posterior comercialización. Esta actividad va a generar los siguientes residuos:

- Restos de cultivo: paja, sistemas radiculares, etc...

- Envases de plástico y papel

3.3. Operaciones productoras de impacto

Durante la puesta en marcha del proyecto:

- Constructivas:
 - Movimiento de tierras
 - Hormigonado
 - Albañilería
 - Instalaciones
 - Recogida de escombros
- Implantación de cultivos:
 - Enmiendas orgánicas
 - Labor de distintos aperos
 - Tratamiento fitosanitario

3.4. Residuos agrícolas

Los residuos de los cultivos se van a incorporar al suelo mediante el picado de la maquina cosechadora. Su posterior entierro en el suelo mediante una labor o simplemente quedando por encima del cultivo establecido posteriormente.

4. Examen de las alternativas viables y justificación de la solución adoptada

En la zona en la que se va a desarrollar el proyecto, es una zona rural, cuya economía va en base a la agricultura, por lo que el desarrollo del proyecto no causará impacto visual, mejorando agrónomicamente las condiciones de las parcelas pertenecientes al presente proyecto.

También existen naves agrícolas en las cercanías, por lo que las construcciones se adaptarán a las características de las existentes, intentando causar el menor impacto ambiental posible.

5. Inventario ambiental

En este apartado, vamos a conocer todo aquello que rodea al proyecto:

5.1. Medio abiótico

Está formado por todos los elementos inertes como son: suelo, agua, clima y atmósfera.

La zona de ubicación del proyecto pertenece a la comarca Tierra de Sahagún, en la cual predominan los cultivos cerealistas de secano, apareciendo también, cultivos de regadío donde el maíz constituye el principal cultivo explotado. En cuanto al terreno, predominan los suelos de textura franco-arenosa. El clima es de tipo mediterráneo templado, caracterizado por inviernos muy fríos con heladas muy frecuentes y veranos

calurosos. Las precipitaciones son escasas y se concentran principalmente en otoño e invierno.

- Agua

Las sustancias que pueden contaminar el agua son: productos tóxicos (plaguicidas, fertilizantes, abonos), productos radiactivos, microorganismos patógenos (coliformes fecales, estreptococos, clostridios sulfuroreductores) o una alteración de las propiedades físico-químicas del agua.

Se debe evitar el uso abusivo de productos químicos en las parcelas, con el fin de que las aguas que discurren en capas internas se mantengan dentro de niveles toxicológicos aceptables.

Estas medidas se han de tener en cuenta, ya que al existir un sondeo en una de las parcelas, el agua se puede contaminar, pudiendo llegar a causar fitotoxicidad en las plantas.

- Clima

En el estudio climático realizado en el Anejo 1: "Condicionantes del Medio Físico", destacamos que nos encontramos en una zona de inviernos fríos y veranos cálidos. La temperatura media del año es de 10,4 °C, teniendo unas temperaturas extremas altas de 36,2 °C en Julio (media de extremas), y bajas de -7,1 °C en enero (media de extremas).

La pluviometría de la zona es de 420,6 mm. Según el Diagrama Ombrotérmico de Gaussen, vemos que el periodo de meses secos es de junio, julio, agosto y septiembre.

Según las clasificaciones climáticas tenemos:

- Índice de Lang: Zona climática árida.
- Índice de Martonne: Región semiárida.
- Índice de Emberger: Clima mediterráneo templado.

Una cuestión a tener en cuenta en la zona son las heladas, el período de heladas del año medio dura 178 días. Estos periodos de heladas duran desde el 29 de octubre al 15 de abril.

Los meses en los que más viento hay son los meses de junio, julio y agosto. La dirección dominante de los vientos es del Oeste.

- Atmosfera:

No hay una gran cantidad de contaminación atmosférica. Las industrias más grandes se van a situar a 40-50 km de distancia, sobre todo en la ciudad de Palencia y Burgos.

El monóxido de carbono producido por el tractor al realizar las labores se emitirá a la atmósfera, pero respecto a las emisiones totales a la atmósfera resulta prácticamente inapreciable.

5.2. Medio biótico

- Flora

Hoy día, la mayor parte de las plantas silvestres que podemos hallar, se han recogido de cunetas o parcelas en perdidos y sin cultivar, riberas de los regatos y en las cuestas.

- Fauna

Entre los mamíferos cabe citar al conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y a zorros (*Vulpes vulpes*). También aparecen erizos (*Erinaceus europeus*), así como el topo ciego (*Talpa caeca*). Las especies de aves más probables en la zona son la paloma torcaz (*Columba palumbus*), el cuco (*Cucullus canorus*), la abubilla (*Upapa epops*). También puede aparecer el milano real (*Milvus milvus*).

En el entorno de la población y en su interior, las especies más características son las usuales de esta región urraca (*Pica pica*), mirlo (*Turdus merula*), cigüeña (*Ciconia ciconia*), golondrina (*Hirundo rustica*).

5.3. Medio perceptual

Las parcelas de cultivo pertenecientes al proyecto se encuentran dentro de un paisaje totalmente agrícola. Por tanto, los cultivos están perfectamente integrados en el paisaje de la zona, al tiempo que debido a su rotación, mejoraran las condiciones agronómicas, y debido a las técnicas de laboreo encaminadas a buscar la mínima erosión y alteración del mismo.

Los ruidos originados por la maquinaria y la actividad agrícola desarrollada no causaran niveles significantes de impacto, puesto que cumplen con la normativa.

5.4. Medio económico

El proyecto dará empleo a más personas, y generará más riqueza que permitirá aumentar tanto el nivel de población del pueblo como sus recursos.

5.5. Medio sociocultural

El sector agrario, experimento un fuerte cambio en las últimas décadas. Las expectativas de modernización y mecanización de la agricultura se basaron en la reorganización de todo el campo, mediante concentración parcelaria. En la actualidad los agricultores de Melgar de Yuso siembran principalmente cereales que se alternan con algunas leguminosas, maíz, forrajeras, girasol...

En los últimos años las plantaciones de viñedo prácticamente han desaparecido paulatinamente y en estos momentos, la vid apenas tiene importancia. Lo mismo ha ocurrido con otros productos que en su día tuvieron un gran peso en la economía como fue la remolacha.

La mecanización que se va produciendo en el campo, hace que la sociedad busca un sustento en el ámbito empresarial. Las posibilidades y perspectivas han sufrido altibajos durante todo su desarrollo en el municipio, marcadas por los continuos devenires de la economía.

6. Identificación y valoración de impactos

6.1. Identificación de impactos

En este apartado se van a estudiar los efectos previsibles que van a derivar al llevar a cabo el proyecto:

- Fase de construcción:

- Movimiento de tierras:

Esta labor ocasionará posibles vertidos esporádicos de aceites lubricantes procedentes de la maquinaria y destrucción de la estructura del suelo. Se creará trabajo, tanto directamente como indirectamente.

La construcción de la nave-almacén de fitosanitarios supone la destrucción irreversible del suelo debido a la ocupación del suelo por la misma.

- Hormigonado:

Al igual que el movimiento de tierras con el hormigonado se pueden ocasionar vertidos esporádicos de lubricantes procedentes de los camiones hormigonera. Este impacto es temporal, pero puede llegar a ser permanente si se contamina el subsuelo.

- Albañilería e instalaciones:

Este tipo de acciones apenas ocasionará destrucciones del suelo, por lo que el impacto en esta fase será negativo. En este apartado hay que tener en cuenta que a la hora de pintar, barnizar... los envases de pinturas, disolventes han de ser recogidos en contenedores para su posterior eliminación, para así evitar la contaminación del medio.

- Escombros:

Pueden ocasionar la degradación del suelo, debido a su acumulación, en cualquier caso afectan a poco espacio, por lo que su impacto será temporal y de bajo valor.

- Fase de implantación de los cultivos:

- Labor principal:

Es una labor de semi-chisel y de cultivador, persiguiendo así alterar lo menos posible el suelo, reduciendo su erosión, afectando negativamente a la microfauna del suelo de forma temporal, por lo que el impacto será de forma temporal y de valor medio.

- Fertilización:

Al suelo le afectará positivamente, siempre y cuando se siga el calendario de fertilización, ajustado a las necesidades de cada momento.

- Siembra:

La siembra no causara impacto, puesto que el resto de parcelas son totalmente agrícolas, lo que hace que esta labor esté perfectamente integrada en el medio.

- Tratamientos fitosanitarios:

Para realizar esta labor se van a emplear productos tóxicos de forma moderada y controlada, ya que en las dosis inadecuadas pueden producir daños a la fauna del lugar, así como por medio de la percolación profunda pueden llegar a estratos inferiores e inclusive a cauces fluviales.

Para evitar esto optamos por echar la menor cantidad posible de productos tóxicos al suelo, debemos tener en cuenta los plazos de seguridad de los productos y las interacciones entre ellos.

– Laboreo:

La misión de este es crear unas condiciones del suelo idóneas para el desarrollo de las plantas, también lo usamos para eliminar la vegetación espontánea. La labor va a influir en la flora y fauna sobre todo microfauna del lugar de forma temporal.

6.2. Valoración de impactos matriz

Para realizar una valoración de los impactos de manera clara y ordenada, vamos a realizar esta matriz que nos permita ver la relación entre las distintas acciones y los distintos medios.

Tabla 1. Matriz de impactos. Geo: Geología, Sue: Suelo, Agu: Agua, Air: Aire, Fau: Fauna, Flo: Flora, Veg: Vegetación, Cul: Cultura, Demo: Demografía, Emp: Empleo, Habi: Hábitos y costumbres, Ina: Inapreciable, Lev: Leve, Med: Medio, Gra: Grave

Acciones	Medio abiótico				Medio biótico			Medio perc eptual	Medio económico		Medio sociocultural	
	Geo	Sue	Agu	Air	Fau	Flor	Veg		Cult	Demo	Emp	Habi
Movimiento de tierras	Gra	Gra	Lev	Ina	Lev	Med	Med	Med	Ina	Ina	Gra	Ina
Hormigonado	Med	Med	Med	Lev	Med	Med	Med	Lev	Ina	Ina	Med	Ina
Albañilería	Ina	Ina	Lev	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Ina	Med	Ina
Escombros	Lev	Med	Med	Ina	Lev	Lev	Med	Lev	Ina	Ina	Ina	Ina
Laboreo del suelo	Med	Gra	Ina	Ina	Lev	Lev	Gra	Ina	Ina	Ina	Lev	Ina
Fertilización	Med	Med	Lev	Ina	Lev	Med	Lev	Lev	Ina	Ina	Lev	Ina
Implantación del cultivo	Med	Med	Ina	Ina	Lev	Lev	Med	Lev	Ina	Ina	Lev	Ina
Tratamiento fitosanitario	Med	Med	Gra		Gra	Med	Gra		Ina	Ina	Lev	Ina

Como puede observarse en la matriz, la mayoría de los impactos son en general medios o inapreciables. Ante esto se van a tomar las medidas preventivas, protectoras y correctoras, así como el programa de vigilancia ambiental que se describe en los apartados 7 y 8 de este estudio.

7. Propuestas de medidas correctoras, protectoras y compensatorias

Para minimizar el impacto ambiental se van a realizar en la explotación una serie de medidas:

- Fase de construcción:
 - Evitar la formación de polvo, regando las superficies cuando sea necesario.
 - Realizar las labores de la obra siguiendo un código de respeto al medio ambiente.
 - Evitar la limpieza de vehículos de construcción (hormigoneras) en la zona, para que no se produzca la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.

- Los motores de los vehículos deberán ser revisados con el fin de que las emisiones de ruidos, fluidos y de monóxido de carbono sean lo más bajas posibles.
- Fase de explotación:
 - La principal de todas ellas es la realización de todas y cada una de las labores con sumo cuidado y prestando la máxima atención para evitar daños en el medio ambiente.
 - Debemos realizar el laboreo en el momento óptimo, en tempero, manteniendo presente el cuidado frente a la erosión.
 - Siempre se utilizarán productos autorizados, de bajo impacto ambiental, o respetando el plazo de seguridad mínimo para la recolección de los productos y las mezclas entre ellos. Se llevará un control de las fechas de aplicación y dosis.
 - No aplicar productos directamente sobre arroyos, pozos o corrientes fluviales. Procuraremos dejar bandas sin tratar en el entorno de los mismos y que la deriva del pulverizado no alcance dichas zonas.
 - No se realizarán tratamientos en condiciones medioambientales inadecuadas que nos obligarían a repetirlos.
 - Usaremos los productos más específicos que podamos para cada cosa.

8. Programa de vigilancia ambiental

Para comprobar que se cumplen las medidas encaminadas a disminuir los impactos sobre el medio ambiente, el encargado de la explotación será el responsable de llevar a cabo las medidas correctoras anteriormente citadas.

Si se observará alguna anomalía en el transcurso de la realización de la actividad, las instituciones competentes se verían dispuestas a actuar en consecuencia.

9. Conclusiones

Teniendo en cuenta todos los impactos posibles, recogidos en el presente informe ambiental, se considera que la explotación proyectada no afecta al medio perceptual, ni al medio inerte, ni al medio biológico, ya que se han tomado las medidas correctoras necesarias.

Hay que tener en cuenta los beneficios económicos y sociales, que repercutirán sobre la población del municipio y actuarán como agente fijador de la población, ya que supondrán la creación de empleo directo, la mejora de la renta per cápita y la promoción de la actividad comercial en la zona.

Por lo tanto, el encargado de redactar este Estudio de Impacto Ambiental considera que el impacto que causaría la construcción de esta explotación sería asumible desde el punto de vista del Medio Ambiente.

ANEJO IX: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

INDICE ANEJO IX

MEMORIA DE CÁLCULO	1
1. Justificación de la solución adoptada	1
1.1. Emplazamiento	1
1.2. Dimensionamiento de la nave.....	1
1.2.1. Maquinaria	1
1.2.2. Simiente	2
1.2.3. Cosecha.....	2
1.2.4. Fertilizantes y fitosanitarios.....	3
1.2.5. Taller	3
1.2.6. Futuras incorporaciones.....	3
1.2.7. Espacio total.....	3
1.3. Estructura	4
1.4. Cimentación	5
1.5. Cubierta	6
1.6. Cerramientos	6
1.7. Instalaciones.....	6
1.7.1. Canalones.....	6
1.7.2. Bajante	7
1.7.3. Instalación eléctrica.....	7
1.8. Solera	8
1.9. Carpintería	8
1.10. Método de cálculo.....	8
1.10.1. Hormigón armado	8
1.10.2. Acero laminado y conformado.....	9
1.11. Cálculos por Ordenador.....	10
2. Características de los materiales a utilizar	10
2.1. Hormigón armado	10
2.1.1. Hormigones.....	10
2.1.2. Acero en barras.....	10
2.1.3. Acero en Mallazos.....	11
2.1.4. Ejecución.....	11
2.2. Aceros laminados	11
2.3. Aceros conformados	11
2.4. Uniones entre elementos	11
2.5. Muros de fábrica	12
2.6. Ensayos a realizar	12

2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles	12
ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	14
3. Acciones gravitatorias	14
3.1. Cargas superficiales	14
3.1.1. Pavimentos y revestimientos.....	14
3.1.2. Sobrecarga de tabiquería.....	14
3.1.3. Sobrecarga de uso.....	14
3.1.4. Sobrecarga de nieve	15
3.2. Cargas lineales	15
3.2.1. Peso propio de las fachadas	15
3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas.....	15
3.2.3. Sobrecarga en voladizos.....	15
3.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos.....	15
4. Acciones del viento.....	16
4.1. Altura de coronación del edificio (en metros).....	16
4.2. Grado de aspereza	16
4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m ²)	16
4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)	16
5. Acciones térmicas y reológicas.....	16
6. Acciones sísmicas	16
7. Combinaciones de acciones consideradas	17
7.1. Hormigón armado	17
7.2. Acero laminado.....	19
7.3. Acero conformado.....	20
7.4. Madera.....	20
8. Cálculo de estructura	20

MEMORIA DE CÁLCULO

1. Justificación de la solución adoptada

Se proyecta la construcción del almacén de uso agrícola, vinculado a la explotación agraria de la empresa promotora, para que sirva de almacén para la maquinaria, para almacenamiento de cosecha y materias primas empleadas en la explotación, concretamente semillas y fertilizantes. El tipo de edificación proyectada es una nave en planta rectangular, con una sola planta sobre la rasante, de dimensiones exteriores 55,32 metros de longitud 25,32 metros de luz, con 1.400,7 m² de superficie útil y 1.349,5 m² de superficie total construida. El presente anexo tiene por objeto definir el diseño y todas las condiciones necesarias para llevar a buen término la construcción y puesta en marcha de un edificio de uso agrícola vinculado a la empresa promotora.

Servirá de documentación técnica para la contratación de las obras, así como para solicitud de licencias y permisos necesarios para su ejecución e inicio actividad.

1.1. Emplazamiento

La construcción proyectada se situará en la parcela catastral número 26 del polígono 3, en el término municipal de Melgar de Yuso.

1.2. Dimensionamiento de la nave

Se procede a justificar las necesidades en superficie de las distintas partes que conforman la nave. Las dimensiones se determinarán considerando los espacios requeridos para cada zona de trabajo, cumpliendo con los objetivos por los que fueron proyectadas y evitando sobredimensionar en exceso.

1.2.1. Maquinaria

Hace referencia a la superficie ocupada por la maquinaria, en la Tabla 1 se puede ver la superficie que es necesaria para cada máquina. Posteriormente se multiplicara por un tanto por ciento para tener en cuenta el desplazamiento de personal, maniobrabilidad, etc..

Tabla 1: Espacio necesario de cada máquina.

Maquinaria	Dimensiones (m) (Largo x ancho)	Total (m ²)
Cosechadora	8x3	24
Tractor 220 cv	6x3	18
Tractor 180 cv	5x3	15
Tractor 150 cv	5x3	15
Abonadora	3x2	6
Peines cosechadora	7x6	42

Tabla 1: Espacio necesario de cada máquina.

Maquinaria	Dimensiones (m) (Largo x ancho)	Total (m²)
Pulverizador	3x2	6
Remolque	3x6	18
Sembradora convencional	3x3	9
Sembradora monograno	3x2	6
Grada rotativa	4x2	8
Total		167 m²

Se ha estimado en un incremento del 100 % respecto a la superficie ocupada por la maquinaria, requiriendo pues, una superficie de **384 m²** para la necesaria maniobrabilidad, desplazamiento del personal y distancia de colocación entre aperos.

1.2.2.Simiente

El espacio ocupado por la simiente se ha de calcular teniendo en cuenta que las semillas de cada cultivo son diferentes y éstas no se pueden mezclar, es decir, no se pueden agrupar en el mismo espacio.

A continuación, se calcula el espacio necesario, se supone que los montones tendrán una altura de 1 metro.

Tabla 2: Espacio necesario para el alojamiento de la semilla.

Cultivo	Kilos	Peso específico	Volumen	Superficie (m²)
Trigo	12.750	750	17	19
Cebada	11.250	650	17,4	20
Veza	9.750	800	12,2	14
Total				53

1.2.3.Cosecha

El promotor plantea la necesidad de acopiar la cosecha de cereales y proteaginosas. Pero es necesario realizarlo por separado y se pretenderá una altura alrededor de 4 metros, en la tabla siguiente podemos ver la superficie destinada al acopio de la cosecha:

Tabla 3: Espacio necesario para el acopio de la cosecha.

Cultivo	Kilos	Peso específico	Volumen	Superficie (m²)
Trigo	600000	750	800	250
Cebada	480000	650	738,5	210
Veza	245000	800	304,7	120
Total				580

1.2.4.Fertilizantes y fitosanitarios

Sera necesario dejar un espacio destinado para las descargas de camiones de fertilizante, para posteriormente distribuirlo en las fincas. Se procurara consumir el abono antes de la recepción de un posterior camión. Se sabe que hay épocas en las que los tiempos están muy ajustados, por lo que se tendrá en cuenta un espacio suficiente para la descarga de dos tráiler.

Se destinaran 50 m² para la descarga de cada camión, en total 100 m², para que se permita una adecuada maniobrabilidad.

Destinaremos otros 10 m² para la instalación de armario de fitosanitarios exigido por la ley. En este espacio también se dispondrán los demás útiles empleados para la maquina de pulverización y elementos de seguridad.

1.2.5.Taller

Zona habilitada para pequeñas reparaciones futuras, donde se disponen herramientas (llaves, electrosoldadura, taladro, etc.) y repuestos (rejas, tornillos, contrapesos, etc.), así como el lavabo y el sumidero. Se ha valorado en torno a unos 50 m².

Dedicada al establecimiento de los elementos de suministro (depósito, bomba, aceites, etc.), así como a las operaciones de repostaje. Al igual que anteriormente se ha considerado unos 50 m².

1.2.6.Futuras incorporaciones

Con el transcurso de los años, el promotor puede adquirir nueva maquinaria o aumentar el volumen de sus cosechas. Por lo que se destina una superficie de 100 m² para tal fin.

1.2.7.Espacio total

Considerando las superficies anteriormente establecidas se puede determinar que las dimensiones de la nave serán:

Tabla 4: Espacio total necesario.

Zona de trabajo	Espacio necesario (m ²)
Maquinaria	384
Simiente	53
Cosecha	580
Taller	50
Fertilizantes y fitosanitarios	110
Repostaje	50

Tabla 4: Espacio total necesario.

Zona de trabajo	Espacio necesario (m²)
Futuras incorporaciones	100
Total	1.329

En consecuencia, se proyectara una nave de 1375 m². Con esta superficie se consigue cumplir con los objetivos propuestos por el promotor, puesto que permite maniobras fáciles y seguras y no sobredimensiona en exceso.

1.3.Estructura

Se trata de una nave porticada de 55 m. de longitud, 25 m. de luz, con cubierta a dos aguas mediante pórticos de acero laminado S275J0, formando 11 vanos separados 5 m entre ellos. Los pórticos se establecen mediante pilares HEB 320 y dinteles IPE 360. Se ha establecido este tipo de pilares por su buena resistencia en el plano débil, que es el perpendicular al alma, factor importante a la hora de realizar las uniones, además de por recibir cargas de viento en dos direcciones (pilares de los extremos).

Las uniones se realizan mediante soldadura. La hipótesis de análisis estructural se basa en el empotramiento de la estructura en los nudos de todos los pórticos, que dispondrán de los correspondientes rigidizadores y placas de anclaje, así como cartelas, imposibilitando los movimientos y giros y asegurando el empotramiento. Destacar que los pórticos hastiales no irán acartelados.

Las cartelas, además de garantizar perfectamente el empotramiento ayudan al dintel en su misión resistente, ya que justamente se dispone donde el dintel está más solicitado, donde sufre más tensión. El poner cartelas en el nudo intermedio tiene sentido desde el punto de vista de garantizar que funcione como un empotramiento y desde el punto de vista de montaje, pero acartelar este nudo no suele tener motivos resistentes, ya que en este punto los dinteles no suelen estar sometidos a una tensión excepcional, en contra de como ocurre en sus conexiones con el pilar.

Se establecerán pilarillos de apoyo en los hastiales. Estos pilares trabajan esencialmente a la flexión que les imponen los vientos en sus respectivas fachadas. Esta relativamente escasa sollicitación hace que, en la mayoría de los casos, estos pilares se dimensionen por motivos constructivos, no por motivos resistentes. Para aprovechar mejor estos perfiles se tendrían que articularlos a su base y cabeza, con lo que se conseguiría un momento flector positivo mayor y así haremos que estos perfiles trabajen más. Al tratarse de una construcción con mucha altura nos vemos obligados a empotrarlos para que la zapata absorba el momento y no sea necesario poner perfiles muy grandes, aunque el volumen de cimentación es mayor. Por tanto, empotrando los pilarillos hastiales en su base podemos reducir el perfil y aunque perjudicara en el volumen de zapata.

En el resto de pilares, también se empotrarán al terreno, de que el nudo tenga desplazamiento nulo ya se encargará una correcta cimentación, pero de que la barra no pueda girar en ese punto se tiene que encargar el detalle de entrega del pilar a la cimentación. Es decir, tenemos que conseguir que el arranque del pilar sea perfectamente perpendicular al plano del suelo y la mejor forma de hacerlo es acartelar el pilar a su placa de anclaje.

Dispondremos zuncho perimetral entre cabezas de pilares en base a perfiles IPE 120. Estas vigas de atado tienen el cometido de ayudar a garantizar que los pórticos no van a desplomarse unos con respecto a otro. Incidimos en el verbo usado, el de ayudar, y es que ya tenemos otros elementos que colaboran en este propósito, como los cerramientos y las correas. Dichas vigas estarán articuladas en sus extremos pues resulta poco idóneo que una barra se empotre a otra por su alma, ya que la haría trabajar mucho a torsión.

Frente a la acción del viento se disponen vigas en el primer y último vano de la estructura en los dos planos de la cubierta y en los planos del muro. Se forman con perfiles IPN 120, articulados en sus extremos, formando los marcos en los que se desplegarán los tensores de la cruces de San Andrés. Dichos tensores se componen de redondos 22 mm de diámetro en los planos de la cubierta y de 20 mm en los del muro.

En cuanto al pandeo, consideramos que entre alma y alma de dos pilares consecutivos se dispone el cerramiento, que los arropa íntimamente en el plano de este cerramiento impidiendo que puedan pandear en él, tendrían que deformar un cerramiento que lo consideramos suficientemente rígido. Lo mismo ocurre con los pilarillos hastiales.

1.4.Cimentación

La cimentación se proyecta mediante zapatas aisladas cosidas por vigas o riostras de atado y centradoras, según caso. La disposición de las mismas será centrada y con forma rectangular, de dimensiones variables, formadas con hormigón HA-25/B/30/IIa y armadas con acero corrugado B500S.

Como ya hemos comentado anteriormente, los pilares irán unidos a la cimentación mediante placas de anclaje (S275J0), provistas de rigidizadores, y ancladas mediante pernos de acero B500S. La hipótesis de cálculo en los apoyos es de empotramiento perfecto.

La viga para el atado de la cimentación se realizará con hormigón armado HA 25/P/30/IIa, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S. En el momento de colocar la armadura de la viga de atado, se colocarán las esperas del muro, descritas en el siguiente apartado.

Se realizará una capa de hormigón de limpieza, nivelada en su fondo de cimentación, de 10 cm de espesor con hormigón HL-150/B/20.

Los detalles de la cimentación se encuentran descritos en los PLANOS N° 4,5,6 y 7.

1.5.Cubierta

La estructura de la cubierta estará formada por correas con perfiles de tipo Z (ZF200X2.5), preferentemente por su relación resistencia/peso. Estos perfiles no son laminados en caliente sino conformados en frío.

Se dispondrán separadas 1.55 metros y unidas mediante ejiones en los apoyos, de esta forma conseguimos reducir enormemente las flechas de dichas vigas, ya que el máximo momento flector positivo se reduce en detrimento de que aparecen en los apoyos momentos negativos, es decir, conseguimos la máxima reducción de la flecha, optimizando así la barra.

La misma se cubrirá con paneles sándwich de 0.15 KN/m², lacados en color rojizo.

Dicha cubierta se detalla en los PLANOS N° 12 y 13.

1.6.Cerramientos

En cuanto a las características del cerramiento, se ha decidido realizarlo de hormigón armado vertido en obra.

Tal y como indica su nombre, los elementos estructurales se realizan en la misma obra, disminuyendo el coste de transporte para desplazar el producto. El control de la calidad también se hará en obra, dependiendo éste de la habilidad de los operarios y de la calidad del material utilizado.

En cuanto a las paredes de la nave, se construirán en muro de hormigón, desde la solera hasta el alero, a petición del promotor. El muro será resistente pues se aprovechara toda el alma del perfil HEB, es decir tendrá una anchura de 32 cm.

El hormigón se ejecutará con hormigón estructural HA-25 $Y_c = 1,5$, y un armado de malla electrosoldada 15x30 A Ø 10-10 B500T 6x2.2 metros.

1.7.Instalaciones

La construcción de la nave será necesario realizar una instalación eléctrica de bajo voltaje. Además será necesario realizar la evacuación de aguas pluviales.

1.7.1.Canalones

La instalación contará con dos canalones, uno en cada lateral de la cubierta.

Considerando que la superficie total proyectada de la misma es de aproximadamente 1375 m², podemos determinar que cada uno de ellos deberá dar servicio a una superficie aproximada de 687,5 m².

Según la tabla B.1 correspondiente al apéndice B del Documento básico de salubridad, la intensidad pluviométrica de la localidad de Melgar de yuso es de 65 mm/h (Zona A, Isoyeta 20). Al tratarse de una intensidad pluviométrica distinta de 100 mm/h, se debe multiplicar la superficie obtenida anteriormente por un factor de corrección, el cual obtenemos de dividir la intensidad pluviométrica de la zona entre 100.

- $f = 65/100 = 0,65$.
- Superficie final = $687,5 \text{ m}^2 \times 0,9 = 446,9 \text{ m}^2$.

Por tanto, y en función de lo redactado en la tabla 4.7 de dicho epígrafe (DB-HS5), para una pendiente del 1% y una superficie de cubierta comprendida entre los 260 y 475 m², obtenemos un diámetro nominal del canalón de 250 mm. Al pretender montar un canalón de sección cuadrangular, el equivalente se debe calcular para un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular, precisando pues de un canalón de al menos 280 mm.

1.7.2.Bajante

Con el fin de evitar una posible sobrecarga de los canalones se dispondrán tres bajantes, una en el centro y otra cada extremo, según pendiente. Por lo que, cada una de las bajantes deberá dar servicio a una superficie horizontal de cubierta de unos 230 m².

De forma análoga al caso anterior debemos multiplicar dicha superficie por el factor de corrección anteriormente calculado, quedando:

- $210 \times 0,65 = 150 \text{ m}^2$.

Por lo cual, y según la tabla 4.8 del epígrafe 5, Evacuación de aguas, perteneciente al documento básico de Salubridad, dichas bajantes contarán con un diámetro nominal de 75 mm.

Finalmente se ha optado por la medida comercial de 90 mm de diámetro, aumentando de ese modo la capacidad de evacuación.

1.7.3.Instalación eléctrica

La construcción contará con una instalación eléctrica sencilla, con el fin de disponer de iluminación en el interior de ella y en caso necesario conectar algún aparato eléctrico.

La instalación se realizará según las normas del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por el RD 842/2002, de 2 de Agosto.

La instalación se basará en nueve paneles solares de 250 Wp, de unas dimensiones de 1,64 x 0,92 m, colocada sobre el tejado. Además de un regulador de carga, un inversor y un conjunto de 8 baterías de descarga profunda en ácido/plomo 6V/550Ah.

Esta instalación será capaz de alimentar a 6 focos de led de 100 vatios durante al menos 5 horas, el programador de riego y una bomba extractora de gasoil auxiliar, para repostar la maquinaria. Y una un par de enchufes para poder conectar en caso de necesidad un cargador de móvil, ordenador u otro similar. El interruptor se dispondrá próximo a la puerta de entrada.

1.8.Solera

Se realizará un enchachado de 20 cm de espesor para base de solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa. El armado empleado será el mismo que el utilizado para los cerramientos, ME 15x30 A Ø 10-10 B500T 6x2.2 m.

1.9.Carpintería

Se instalará una puerta corredera de 9 m de luz y 8 m de altura, formada por dos chapas de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor, ensambladas y montadas con cámara intermedia rellena de poliuretano. Dispone de una puerta peatonal de 1.50 x 2.00 m, con apertura manual.

1.10.Método de cálculo

1.10.1.Hormigón armado

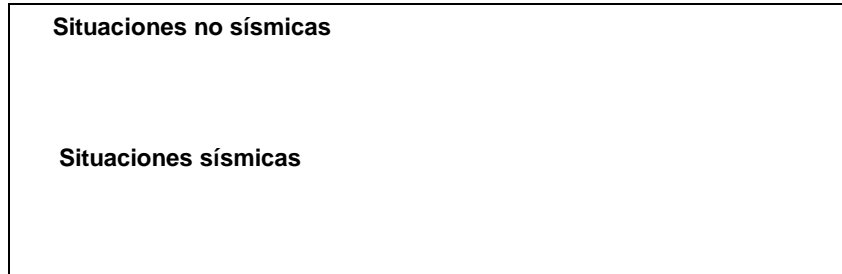
Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08.



La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las sollicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

1.10.2.Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

1.11.Cálculos por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

CYPE 2019 versión campus.

2.Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

2.1.Hormigón armado

2.1.1.Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		30	20	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

2.1.2.Acero en barras

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

2.1.3. Acero en Mallazos

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm ²)	500				

2.1.4. Ejecución

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5				

2.2. Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275 J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275 J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

2.3. Aceros conformados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235 J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235 J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

2.4.Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

2.5.Muros de fábrica

No es necesario su ejecución.

2.6.Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

2.7.Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 50 mm en terrenos sin cohesión y 75 mm en terrenos coherentes.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3. Acciones gravitatorias

3.1. Cargas superficiales

3.1.1. Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2.5

3.1.2. Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	1.5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

3.1.3. Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Todo Comercial	5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Todo Viviendas	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1

3.1.4.Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	1,2

3.2.Cargas lineales

3.2.1.Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

3.2.2.Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

3.2.3.Sobrecarga en voladizos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

3.3.Cargas horizontales en barandas y antepechos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1

4. Acciones del viento

4.1. Altura de coronación del edificio (en metros)

Altura de la cumbre 11,5 metros.

4.2. Grado de aspereza

El grado de aspereza es de III.

4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m²)

Para la zona B es de 0,45 KN/m².

4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Zona eólica B.

5. Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

Según el CTE-SE-AE, apartado 3.4.1: (Generalidades) Acciones térmicas dice que: *"La disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura. En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud. Para otro tipo de edificios, los DB incluyen la distancia máxima entre juntas de dilatación en función de las características del material utilizado."*

Por lo tanto esta obra al tener estructura de acero cuyos pilares y dinteles son de poca rigidez y al tener una longitud de 50 metros de elementos continuos no se contempla el disponer de junta de dilatación.

6. Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Melgar de Yuso no se consideran las acciones sísmicas.

7. Combinaciones de acciones consideradas

7.1. Hormigón armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**

- **Situaciones no sísmicas**

- **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**

▪ **Situaciones no sísmicas**

▪ **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7.2.Acero laminado

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**
 - **Situaciones no sísmicas**

 - **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7.3.Acero conformado

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

7.4.Madera

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado.

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

8.Cálculo de estructura

A continuación se adjuntan los listados del cálculo de la estructura precedidos por un esquema con la numeración de nudos y barras.

Se presentan los listados al cálculo del pórtico tipo, hastiales y elementos singulares.

ANEJO X: PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

INDICE ANEJO X

1. Introducción.....	1
2. Programación de la ejecución.....	1
2.1. Actividades y asignación de tiempos	1
2.2. Diagrama de Gantt	2
2.3. Grafo Pert	5
3. Puesta en marcha del proyecto	6

1. Introducción

El objeto del presente anejo es programar el curso de los trabajos para determinar el tiempo mínimo necesario para llevar a cabo el montaje de la instalación de riego y la construcción de la caseta.

El iniciaran de las obras cuando se concedan los permisos necesarios y se hayan seleccionado los contratistas. Estos trabajos deben demorarse lo menos posible, para no retrasar el inicio de las obras.

La programación, ejecución y control de las obras, afecta a todos los agentes que intervienen en las obras. Sus obligaciones se recogen en la Ley 38/1999, de Ordenaciones de la Edificación (BOE nº 266, 6/11/1999). Las actuaciones correspondientes de cada uno de los agentes vienen determinadas por el pliego de condiciones técnicas presentes en este proyecto.

2. Programación de la ejecución

2.1. Actividades y asignación de tiempos

La programación ha de seguir una disposición lógica con el fin de que se efectúen correctamente las distintas unidades de obra. Para ello, es necesaria una adecuada organización de las actividades, evitando así que las intervenciones de cada gremio se vean perjudicadas.

A fin de evitar que el desarrollo de las obras se interrumpa o se ralentice, antes del comienzo de las mismas se procederá a la formalización de los distintos permisos y licencias necesarios para la ejecución del proyecto.

A continuación, se presentan las distintas unidades de obra que componen la ejecución del proyecto. A cada unidad se le identificará con un número, el cual hará alusión al orden en el cual se realiza dicha actividad.

1. Solicitud de permisos: obtención de los permisos necesarios para la ejecución de las obras.
2. Limpieza del terreno y replanteo: eliminación de la capa superficial del terreno, mediante una retroexcavadora y señalar sobre el terreno, con ayuda de pintura o cal, las dimensiones proyectadas, así como los cimientos, zapatas, ect. de esta forma los maquinistas y operarios tendrán una buena referencia para realizar su trabajo.
3. Excavación de zanjas: excavación de las zanjas necesarias para cimientos, zapatas, etc. Se realizará mediante una máquina retroexcavadora.
4. Hormigonado de zapatas y cimientos.
5. Montaje de la estructura metálica de la nave: ensamble y soldadura de toda la estructura de acero laminado.
6. Cerramientos de la nave: construcción de un muro de hormigón armado de contención, en todo el perímetro de la nave.

7. Cubierta de la nave: una vez que estén montados los pórticos y correas de la nave comenzaran las tareas de cubrición mediante paneles sándwich.
8. Solera: extender una capa de grava de 15 cm de espesor y hormigón de otros 15 cm de espesor.
9. Carpintería metálica: colocación de puerta de entrada.
10. Instalación eléctrica: instalación de la iluminación de las dependencias y la distribución de los puntos de toma de potencia.
11. Limpieza y remate de las obras: retirada de escombros, embalajes, restos de materiales, así como la realización de los últimos retoques.
12. Pintado de la nave: aplicación de una capa de pintura en la parte interior y exterior de la construcción.
13. Recepción definitiva de las obras

En la tabla 1 se muestran las unidades de obra requeridas para la ejecución del proyecto en orden cronológico. A cada unidad se le asigna un tiempo de realización aproximado.

Tabla 1. Actividades y asignación de los tiempos

Actividades	Inicio	Duración	Fin
1. Solicitud de permisos y licencias	01/07/2019	62	31/08/2019
1. Limpieza del terreno y replanteo	01/09/2019	2	03/09/2019
3. Excavación de zanjas	05/09/2019	2	07/09/2019
4. Hormigonado de zapatas y cimientos	07/09/2019	2	09/09/2019
5. Montaje de la estructura metálica	30/09/2019	9	08/10/2019
6. Cerramientos de la nave	09/10/2019	17	26/10/2019
7. Instalación de la cubierta	28/10/2019	3	31/10/2019
8. Solera	31/10/2019	2	02/11/2019
9. Carpintería metálica	04/11/2019	1	05/11/2019
10. Instalación eléctrica	05/11/2019	2	07/11/2019
11. Limpieza y remate de las obras	07/11/2019	2	09/11/2019
12. Pintado de la nave	11/11/2019	3	14/11/2019
13. Recepción definitiva de las obras	14/11/2019	1	15/11/2019

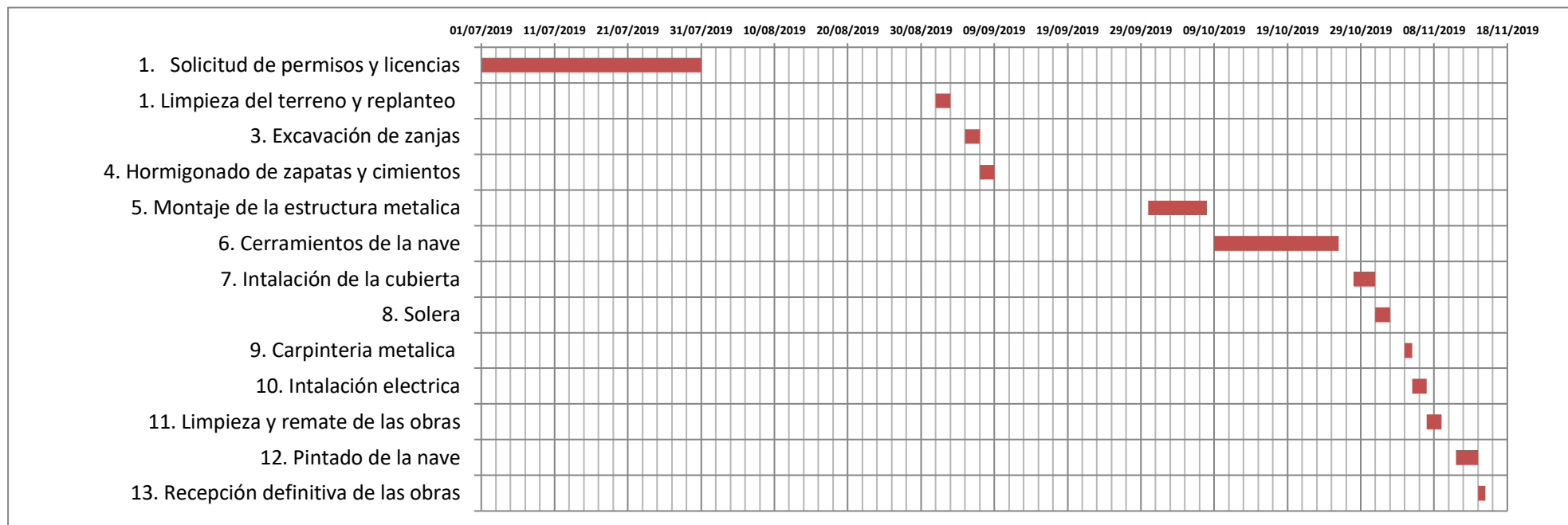
El tiempo requerido para la puesta en marcha del proyecto es de **138 días**, incluyendo el tiempo necesario para la consecución de permisos y licencias y el tiempo de recepción definitiva de las obras.

2.2. Diagrama de Gantt

En el Gráfico 1., se incluye el diagrama de Gantt, en el que se puede observar el orden de realización de las tareas y su duración en el tiempo. En el diagrama aparecen

todos los días laborales de la semana contando los días festivos que pueda haber en esas fechas.

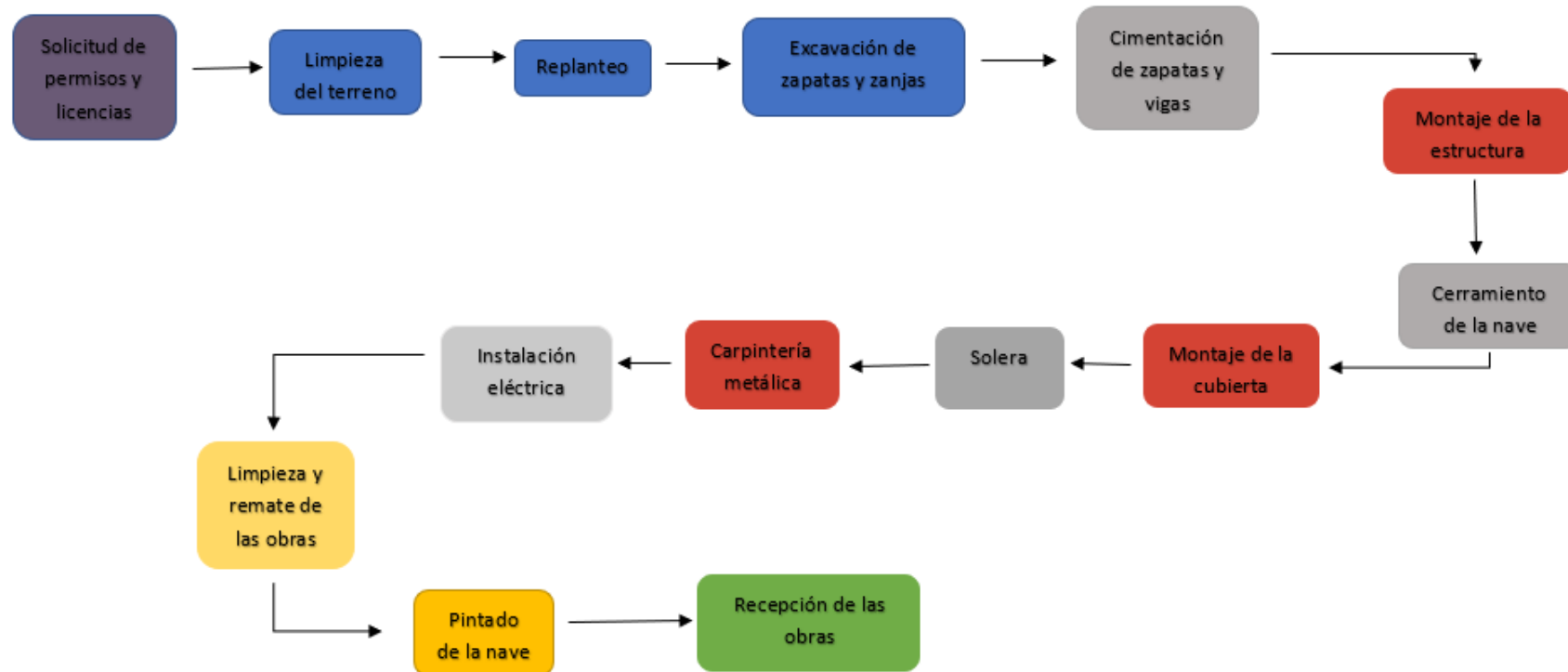
Gráfico 1. Diagrama de Gantt.



2.3. Grafo Pert

En el grafo de Pert se representa de manera gráfica las tareas, mediante cuadros y líneas que representan las dependencias. El diagrama siguiente es una forma gráfica de ver tareas, dependencias y la ruta crítica del proyecto.

Gráfico 2. Grafo de Pert



3. Puesta en marcha del proyecto

La construcción de la nave agrícola de este proyecto tendrá una duración aproximada de 55 días en los cuales están incluidos días no laborales y desde el comienzo de las obras. En esta estimación de la duración de la obra no están incluidos los diferentes imprevistos ajenos a la obra, aunque estén calculados con un cierto margen.

Una vez terminada la construcción con una correcta ejecución, comenzará el periodo de garantía, el cual se considerará de 1 año.

Una vez terminado el periodo de garantía y verificado de las condiciones de la construcción, el contratista quedara relevado de toda responsabilidad económica.

ANEJO XI: NORMAS DE LA EXPLOTACIÓN

INDICE ANEJO XI

1. Condiciones generales	1
1.1 Introducción	1
1.2 Aspectos que regula	1
2. Productos empleados	1
2.1 Semillas	1
2.2 Fertilizantes	2
2.3 Fitosanitarios	3
2.4 Gasóleo	5
2.5 Productos varios	5
3. Técnicas de cultivo	5
4. Maquinaria	5
5. Mano de obra	6
6. Medidas de seguridad, higiene y protección general	7
6.1 Riesgos mecánicos y medidas correctoras	7
6.2 Higiene	7

1. Condiciones generales

1.1 Introducción

Este anejo constituye el conjunto de instrucciones y especificaciones que conjuntamente con lo establecido en el pliego de condiciones, normas e instrucciones y reglamentos oficiales vigentes, nos permiten realizar un adecuado manejo de la explotación, así como obtener los rendimientos previstos y cumplir los fines para los que ha sido proyectado.

1.2 Aspectos que regula

Los aspectos que regula este apartado son aquellos que se consideran por tener relación técnica, económica, social o de cualquier índole con la explotación, sin cuyo exacto cumplimiento no se verán satisfechos los objetivos de la misma.

Por ello, resulta de gran importancia que el promotor se apoye en los mismos cumpliendo con las prescripciones recogidas en ellos

2. Productos empleados

2.1 Semillas

- Clases y variedades

Las semillas empleadas en la siembra serán de las variedades especificadas en el Anejo V. Ingeniería del proceso productivo. También se ha de respetar la dosis de siembra que figuran en dicho anejo.

- Envases y etiquetas

Las semillas se comprarán envasadas y llevarán una etiqueta en un lugar visible, en la que figurarán el nombre del producto, así como el porcentaje de pureza y poder germinativo, características específicas y la fecha en que fueron realizadas dichas determinaciones. Los envases deberán ir cerrados con su correspondiente precinto y certificado del instituto de semillas y plantas de vivero, al igual que el correspondiente número certificado de registro.

- Facturas

En las facturas correspondientes se hará constar todo lo reseñado en la etiqueta y deberán ser firmadas por ambas partes de mutuo acuerdo.

- Garantías

El vendedor deberá garantizar que el producto se corresponde con las especificaciones de la etiqueta.

- Fraude

Cuando se sospecha la existencia de un fraude y la importancia de la compra lo justifique, se tomarán tres muestras de las semillas, que envasadas en bolsas de papel impermeabilizado y una vez cerradas y lacradas, se remitirán: una al laboratorio del

Registro de Variedades, otra al almacén del vendedor y una tercera al Servicio de Defensa contra Fraudes.

Esta toma de muestra se hará en presencia del vendedor o persona encargada. Si el vendedor no estuviera de acuerdo con los análisis del Registro de Variedades, tendrá derecho de recurrir al Servicio de Defensa contra fraudes, cuyo dictamen será inapelable. Si de este análisis se derivará que la semilla no se corresponde con la especie, variedad o poder germinativo o cualquiera de los aspectos descritos en las etiquetas, o se hallaran fuera de las tolerancias, se procederá a la devolución de las mismas a la casa implicada.

- Cuaderno de explotación

Según la normativa vigente (RD 1311/2012), los titulares de las explotaciones agrícolas deben registrar todas las prácticas realizadas en los cultivos para poder recibir la ayuda de la PAC. En este cuaderno de explotación, existe un apartado donde se ha de indicar fecha de siembra, dosis, variedad, tratamiento de la semilla... Se realizará este documento en formato digital o en papel y se conservará durante al menos 3 años.

2.2 Fertilizantes

- Definición

Se consideran como tales, aquellas sustancias naturales o artificiales que suministran a la planta elementos nutritivos necesarios para su desarrollo.

- Normativa

Se seguirá la normativa básica en materia de productos fertilizantes, recogida en el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.

- Composición y pureza

Los productos empleados han de cumplir la normativa vigente, mencionada anteriormente, donde se especifica la composición y pureza de los distintos fertilizantes.

- Riqueza

La riqueza en elementos nutritivos ha de venir especificada en la siguiente forma:
- Para abonos nitrogenados:

- % de N, indicando la proporción que se encuentra en forma nítrica, ureica y amoniacal.
- Para los abonos fosfóricos: % de P₂O₅ soluble en agua y citrato amónico.
- Para los abonos potásicos: % K₂O.

En los abonos complejos, la riqueza vendrá determinada por su fórmula de tres números, que indican los contenidos porcentuales de Nitrógeno, Anhídrido fosfórico y Potasa.

- Envases y etiquetas

En los envases de los fertilizantes que se adquieran envasados, deberá figurar el porcentaje de riqueza de cada uno de los elementos fertilizantes.

Los abonos que posean gran higroscopicidad vendrán en envases especiales y no se abrirán hasta el momento de su empleo en la parcela.

En la etiqueta ha de constar la clase y denominación del abono, peso neto y riqueza mínima de cada uno de los elementos fertilizantes o factores útiles. Así como la dirección del fabricante o comerciante que lo elabore o manipule.

- Facturas

Además de los detalles expuestos en el apartado anterior, deberá figurar en la factura el peso total de la partida, número y clase de envases y firma de conformidad por ambas partes.

- Fraude

Si se sospecha de fraude y la importancia de la partida lo aconseja se tomarán tres muestras por un ingeniero agrónomo o ingeniero técnico agrícola del Servicio de Defensa contra Fraudes para su posterior análisis.

- Manejo

Las mezclas y distribuciones de abono se harán bajo las recomendaciones técnicas que corresponden a cada caso, ajustándose siempre a los criterios de incompatibilidad de los distintos abonos.

- Almacenamiento

El almacenamiento de los abonos se hará siempre de forma que se conserven intactas todas sus propiedades y que no contaminen los productos de la explotación destinados al consumo animal o humano.

- Empleo

Se seguirán las normas en cuanto a dosis recomendadas en el proyecto. Si se realizan nuevos análisis de tierra al cabo de unos años y señalan variaciones en los elementos nutritivos del suelo, queda facultado el capataz o responsable de la explotación para que, conforme a su criterio y al resultado de los análisis del suelo, rectifique las fórmulas del abonado, adaptándose a la nueva situación.

- Cuaderno de explotación

Para cumplir con la normativa vigente (RD 1311/2012), se rellenará la parte del cuaderno destinada a la fertilización, indicando el fertilizante, la dosis, etc.

2.3 Fitosanitarios

- Normas

Se cumplirá la normativa vigente recogida en el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre de inspección periódica de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

- Asesoramiento

Según lo establecido en el RD 1311/2012, esta explotación al destinar más de 5 ha al cultivo de remolacha, ha de contar con un asesor para la gestión integrada de plagas, el cual cumplirá los requisitos presentes en el real decreto mencionado.

- Cuaderno de explotación

Según la normativa vigente (RD 1311/2012), los titulares de las explotaciones agrícolas deben registrar todos los tratamientos fitosanitarios realizados, rellenando una serie de casillas en cuanto a producto, dosis, aplicador, maquinaria... Este cuaderno se ha de conservar durante tres años para poder recibir la ayuda de la PAC.

- Envases y etiquetas

Los productos fitosanitarios vendrán en los envases precintados y etiquetados según el modelo establecido, además de estar diseñados para una buena conservación de los productos.

En la etiqueta figurarán todas las características del producto, número de registro, composición química, pureza... así como las instrucciones necesarias para su manipulación y todos los peligros que entraña su manipulación. También figurará el número del instituto toxicológico por si se produce una intoxicación.

Los envases vacíos se llevarán a los puntos SIGFITO de recogida existentes más próximos a la explotación. Es obligatorio que estos envases hayan sido enjuagados al menos 3 veces.

- Facturas

En la factura de compra deberán ir consignadas todas las características del producto, así como la firma de conformidad de ambas partes.

- Almacenamiento.

Debe hacerse en armarios aislados y exclusivos para este fin, manteniendo los envases convenientemente clasificados y aislados del suelo.

- Transporte

Para evitar accidentes, el transporte ha de realizarse separado de personas, animales y de cualquier otro tipo de productos y nunca fuera de su envase original.

- Manipulación y aplicación

Aquellas personas encargadas de manipular y aplicar los productos fitosanitarios contarán con el carné de aplicador nivel básico, como mínimo.

Los equipos de aplicación que se empleen según el RD 1702/2011, de inspección periódica de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, deberán haber pasado la correspondiente inspección que garantice su correcto funcionamiento, con anterioridad al 26 de noviembre del 2016.

Los tratamientos se realizarán en la época y en la forma que se reseña en el proyecto, utilizando las dosis y materias activas indicadas.

A la hora de realizar mezclas se emplearán los instrumentos de medida necesarios y se utilizarán los equipos de protección adecuados.

Se observará antes de los tratamientos la velocidad del viento, y si puede o no, existir peligro de deriva del producto hacia otros cultivos cercanos que puedan quedar afectados. Los pulverizadores empleados deberán ser lavados perfectamente después de cada aplicación.

- Fraude

Del mismo modo que en el caso de los fertilizantes, una duda razonable provocará la intervención de la Jefatura Agronómica provincial.

2.4 Gasóleo

Se cumplirán todas las normativas que atañen tanto a la instalación como al mantenimiento del depósito instalado en la nave agrícola;

Real Decreto 2085/1994 de 20 de octubre / Real Decreto 1427/1997 de 15 de septiembre y Real Decreto 1523/1999 de 1 de octubre por los que se aprueban el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas y las Instrucciones Técnicas Complementarias MP-IP03. (Instalaciones para consumo en la propia instalación).

El depósito que se instalará en la nave estará fabricado bajo la norma UNE 53.432.

El gasóleo a emplear será gasóleo agrícola.

2.5 Productos varios

Aquellos productos que pudieran ser empleados en la explotación y que no estén englobados en ninguno de los grupos descritos anteriormente, habrán de cumplir con la normativa vigente al respecto, siendo este aspecto obligación del capataz de la explotación.

3. Técnicas de cultivo

- Labores

Las labores se efectuarán conforme a lo establecido en Anejo V. Ingeniería del proceso productivo.

- Modificaciones

Se faculta al capataz de la explotación para introducir las variaciones que estime convenientes, pero sin alterar en lo fundamental los principios que deben guiar la explotación.

4. Maquinaria

- Características

Se empleará la maquinaria descrita en el Anejo V. Ingeniería del proceso productivo, pudiendo modificar el capataz los aspectos referentes a esta, en el caso de no concordar con lo descrito en los anejos.

- Destino de la maquinaria

Se empleará en los trabajos relacionados con la explotación de los distintos cultivos.

- Conservación

La maquinaria estará resguardada de todo agente externo dentro de la nave de la explotación. El mantenimiento y puesta a punto de la maquinaria se realizará en la explotación, por parte del personal de esta.

- Averías

Las reparaciones leves se realizarán en la propia explotación, por parte del personal de esta explotación, que cuenta con mucha experiencia en mecánica. Si se producen averías relevantes se solicitarán los servicios de un especialista de la casa distribuidora. Respecto a la maquinaria alquilada, será la empresa ofertante la que se encargue de sus propias averías.

- Manejo

El manejo de la maquinaria, en lo referente a su puesta a punto y control de los distintos mecanismos, vendrá implícito en los manuales de instrucciones de las propias máquinas.

- Reglamentación

La maquinaria agrícola presente en la explotación deberá cumplir lo establecido en Real Decreto 1013/2009, de 19 de junio, sobre caracterización y registro de la maquinaria agrícola.

5. Mano de obra

- Generalidades

Los salarios, contratos, seguridad social..., se acatarán a la legislación vigente, al igual que a los convenios colectivos establecidos.

- La incumbencia del capataz

En este caso será uno de los propietarios el que ejerza de capataz de la explotación, siendo el encargado de dirigir la explotación y encauzarla según lo establecido en el proyecto. Sobre él recaerá la responsabilidad económica y civil en caso de no cumplir los requisitos que a él le atañen.

Tendrá que llevar el control sobre todos los elementos que constituyen dicha explotación y velar por el buen funcionamiento de esta.

- Mano de obra fija

La mano de obra fija estará formada por los dos propietarios de la explotación más otro operario a mayores. Se cumplirá los requisitos con arreglo a la legislación vigente.

6. Medidas de seguridad, higiene y protección general

6.1 Riesgos mecánicos y medidas correctoras

A las máquinas empleadas en el presente proyecto, le son de aplicación el reglamento de Seguridad de las Maquinas.

Se ha de tener en cuenta los riesgos específicos de cada máquina y aplicar las medidas de seguridad oportunas, descritas en los manuales de uso de las propias máquinas.

6.2 Higiene

Todo el personal dispondrá periódicamente de ropa de trabajo adecuada a las condiciones precisas para las tareas a realizar. Igualmente se utilizará calzado adecuado.

Se dispondrá de botiquín de primeros auxilios dotado con los mínimos elementos necesarios, debiendo ser revisado al menos cada tres meses.

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE ANEJO XII

1. MEMORIA	1
1.2. Datos generales	3
1.3. Medios de auxilio	4
1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.....	5
1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.....	6
1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables.....	18
1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	19
1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento	20
1.9. Trabajos que implican riesgos especiales.....	21
1.10. Medidas en caso de emergencia.....	21
1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista	22
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.	23
3.1. Pliego de cláusulas administrativas	38
3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares	45

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: Cooperativa Virgen de la Vega
- Autor del proyecto: Alfonso Serna Vian
- 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: Nave agrícola en Melgar de yuso
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 295.000,00€
- Plazo de ejecución: 3 meses
- Núm. máx. operarios: 10

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: Polígono 3, parcela 26, Melgar de Yuso (Palencia)
- Accesos a la obra: Buenos
- Topografía del terreno: Desniveles mínimos
- Edificaciones colindantes: No
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales: Favorables

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará 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:

1.2.4.1. Cimentación

Constituida por zapatas y vigas de atado, todo ello de hormigon armado.

1.2.4.2. Estructura de contención

Muro de contencion en los cerramientos

1.2.4.3. Estructura horizontal

Constituida por acero

1.2.4.4. Fachadas

Sin fachada, ya que esta constituida por el muro de hormigon.

1.2.4.5. Soleras y forjados sanitarios

Solera de hormigon en masa

1.2.4.6. Cubierta

Constituida por placas de sandwich

1.2.4.7. Instalaciones

Electrica

1.2.4.8. Partición interior

Sin particiones

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)	Alfonso Serna Vian C/Cantera nº30 681175809	1,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo C/Cantera nº30 se estima en 3 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.
- Electrocutaciones 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

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:

- 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

- Electrocutaciones 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.

1.5.3.5. Plataforma de descarga

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

1.5.3.6. Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

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. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- 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 elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

1.5.4.6. Montacargas

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.

- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

1.5.4.7. 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

1.5.4.8. 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 $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2

1.5.4.9. 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.

1.5.4.10. 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 arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.11. 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.

1.5.4.12. 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

1.5.4.13. 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

1.5.4.14. 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.

1.5.4.15. 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. Electrocuciiones

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. 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.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

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

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14

de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. 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 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. 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

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

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

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

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:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. 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

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

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 "Nave agrícola en Melgar de yuso", situada en Poligono 3, parcela 26, Melgar de Yuso (Palencia), según el proyecto redactado por Alfonso Serna Vian. 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.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la 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 visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

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 XIII: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

INDICE ANEJO XIII

1.- Contenido del documento.....	1
2.- Agentes intervinientes.....	1
2.1.- Identificación	1
2.1.1.- Productor de residuos (promotor)	1
2.1.2.- Poseedor de residuos (constructor).....	2
2.1.3.- Gestor de residuos.....	2
2.2.- Obligaciones.....	2
2.2.1.- Productor de residuos (promotor)	2
2.2.2.- Poseedor de residuos (constructor).....	3
2.2.3.- Gestor de residuos.....	5
3.- Normativa y legislación aplicable	5
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	12
7.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.....	13
8.- Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra	15
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

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 "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y 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, situado en Melgar de Yuso. Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Cooperativa Agropecuaria Virgen de la Vega.
Proyectista	Alfonso Serna Vian
Director de Obra	Alfonso Serna Vian
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 267.501,13€.

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.
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)

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 "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y 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.

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.

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.

2.2.2.- 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.

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 "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y 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 "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y 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.
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, elaborada a partir del Artículo 45 de la Constitución Española.

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

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

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

Modificado 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

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

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 de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010)

Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008

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, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y 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:

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:

Tabla 1. Residuos generados en el proyecto.

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y 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:

Tabla 2. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción.

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y 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	1,35	1.055,671	784,526
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,049	0,045
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,009	0,015
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	3,553	1,692
3 Papel y cartón				

Tabla 2. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción.

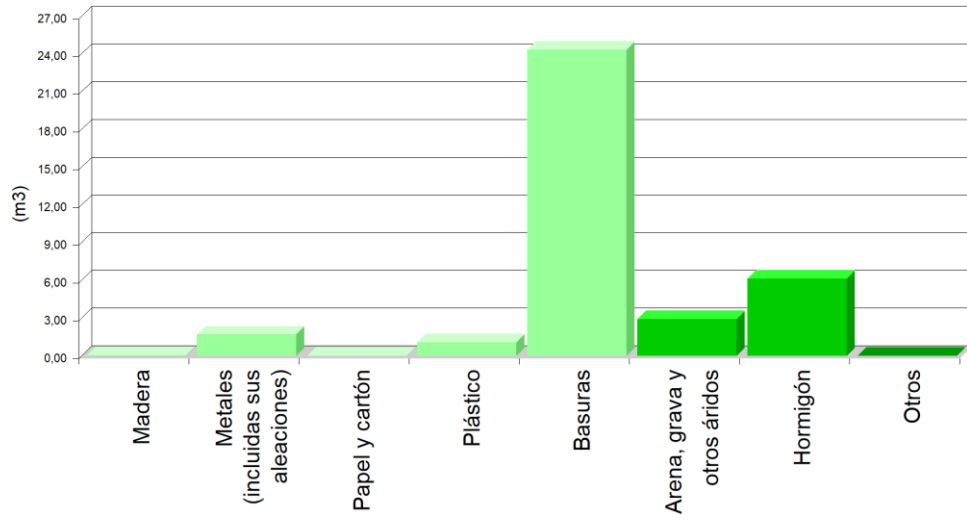
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,004	0,005
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,640	1,067
5 Basuras				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	18,248	12,165
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	18,248	12,165
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	4,392	2,928
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	9,237	6,158
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,003	0,005
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,002	0,001

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados:

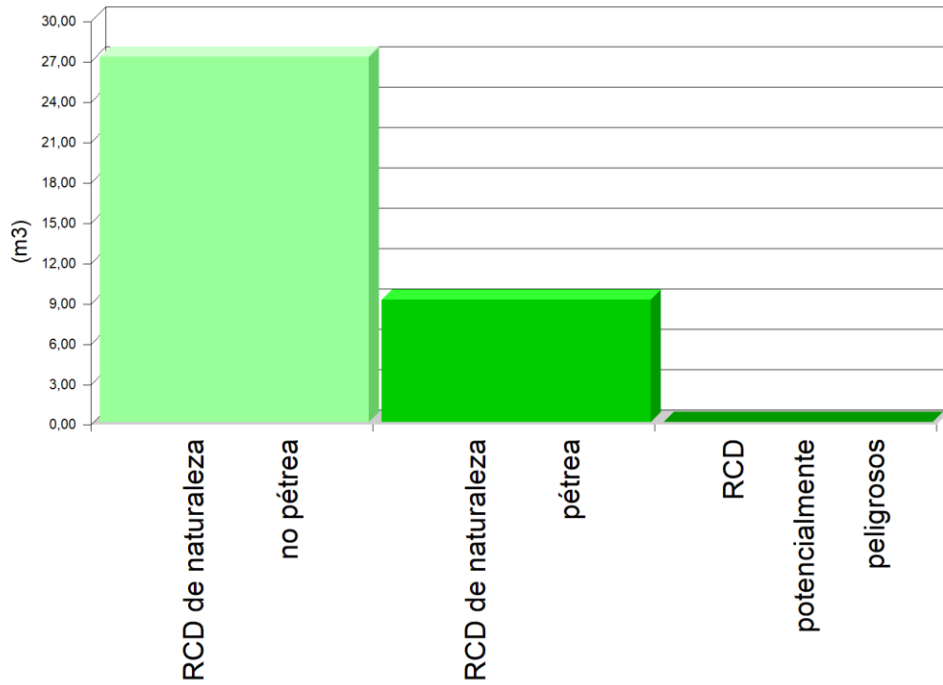
Tabla 3. Peso y volumen de los residuos.

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	1.055,671	784,526
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,049	0,045
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	3,562	1,707
4 Papel y cartón	0,004	0,005
5 Plástico	0,640	1,067
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	36,496	24,331
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	4,392	2,928
2 Hormigón	9,237	6,158
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,005	0,006

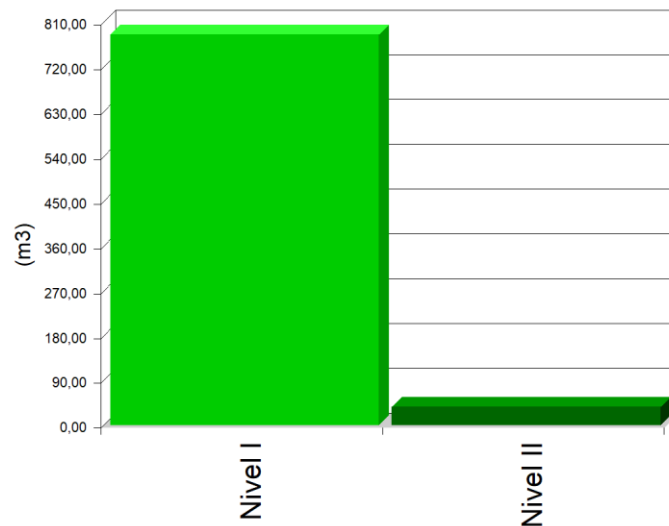
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



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 replantearán 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.

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.

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:

Tabla 4. Residuos generados.

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y 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	Reutilización	1.055,671	784,526
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,049	0,045
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,009	0,015
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,553	1,692
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,004	0,005
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,640	1,067
5 Basuras					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	18,248	12,165
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	18,248	12,165
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					

Tabla 4. Residuos generados.

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	4,392	2,928
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	9,237	6,158
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,003	0,005
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,001
<p><i>Notas:</i> RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos</p>					

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.

Tabla 5. Peso de los residuos generados y umbral de obligatoriedad de separación “in situ”.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	9,237	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	3,562	2,00	OBLIGATORIA
Madera	0,049	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,640	0,50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,004	0,50	NO 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.

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.

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 importe 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: 40.00 € - 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):

267.501,13€

Tabla 6. Resumen de los residuos e importe de la gestión de los mismos

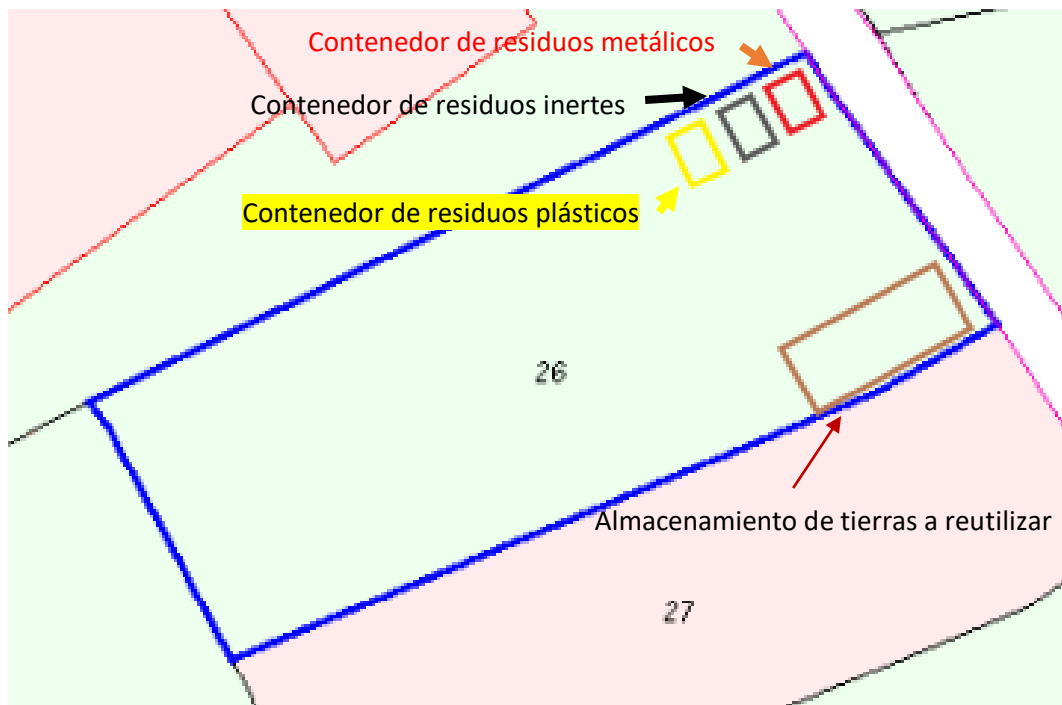
A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	1.055,671	784,526	4,00		
Total Nivel I				0.00 ⁽¹⁾	
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	13,629	9,086	20,00		
RCD de naturaleza no pétreo	40,751	27,154	27,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,005	0,006	400,00		
Total Nivel II	54,385	36,246		921 ⁽²⁾	0,35
Total				921	0,35
Notas: ⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.					
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN					
Concepto				Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.				401,25	0,15
TOTAL:				1.322€	0,44

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:

- 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.



Plano de las instalaciones previstas para la gestión de residuos.

En Palencia, junio de 2019

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Fd: Alfonso Serna Vian

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE LOS PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1 ACTUACIONES PREVIAS					
1.1	XSE010	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.		
	mt49sts010	1,000 Ud	Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	245,210	245,21
	mt49sts020	1,000 Ud	Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	59,500	59,50
	mt49sts030a	10,000 m	Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	35,000	350,00
	mt49sts040	5,000 Ud	Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	8,000	40,00
	mt49stp010	1,000 Ud	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	151,760	151,76
	mt49stp020	1,000 Ud	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	49,000	49,00
	mt49stp030a	10,000 m	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	12,000	120,00
	mt49sts060a	1,000 Ud	Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	24,000	24,00
	mt49sts050a	1,000 Ud	Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.	18,000	18,00
	mt49sla030	10,000 m	Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.	3,100	31,00
	mt49sla080a	2,000 Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE 103101.	30,100	60,20
	mt49sla060	2,000 Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	36,100	72,20
	mt49sla050	2,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	4,500	9,00

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt49sla070	1,000 Ud	Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	9,000	9,00
	mt49sla090	1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	30,100	30,10
	mt49sue010	1,000 Ud	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	61,970	61,97
	mt49sue030	1,000 Ud	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	174,330	174,33
	mt49sla110	2,000 Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	27,100	54,20
	mt49sin010	1,000 Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	300,000	300,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.859,470	37,19
		3,000 %	Costes indirectos	1.896,660	56,90
			Precio total por Ud .		1.953,56

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2 PREPARACION DEL TERRENO					
2.1	ADL005	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; carga a camión y transporte.		
	mq01pan010a	0,013 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	40,230	0,52
	mo113	0,004 h	Peón ordinario construcción.	14,650	0,06
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,580	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,590	0,02
			Precio total por m² .		0,61
2.2	ADE002	m ³	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión, incluido transporte a vertedero.		
	mq01ret020b	0,122 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,520	4,46
	mo113	0,044 h	Peón ordinario construcción.	14,650	0,64
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,100	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	5,200	0,16
			Precio total por m³ .		5,36

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3 CIMENTACION Y SOLERA					
3.1	CHH005	m³	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	mt10hmf011fb	1,050 m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	56,230	59,04
	mo045	0,069 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,410	1,13
	mo092	0,137 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,040	2,20
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	62,370	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	63,620	1,91
			Precio total por m³ .		65,53
3.2	CSZ010	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado.		
	mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130	1,04
	mt07aco010c	30,300 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,760	23,03
	mt08var050	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	0,22
	mt10haf010nga	1,100 m³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	54,600	60,06
	mo043	0,050 h	Oficial 1ª ferrallista.	16,410	0,82
	mo090	0,050 h	Ayudante ferrallista.	16,040	0,80
	mo045	0,070 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,410	1,15
	mo092	0,050 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,040	0,80
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	87,920	1,76
		3,000 %	Costes indirectos	89,680	2,69
			Precio total por m³ .		92,37
3.3	CAV010	m³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³, sin incluir encofrado.		
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130	1,30
	mt07aco010c	98,600 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,760	74,94
	mt08var050	0,480 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	0,53
	mt10haf010nga	1,050 m³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	54,600	57,33
	mo043	0,175 h	Oficial 1ª ferrallista.	16,410	2,87

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mo090	0,175 h	Ayudante ferrallista.	16,040	2,81
	mo045	0,064 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,410	1,05
	mo092	0,255 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,040	4,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	144,920	2,90
		3,000 %	Costes indirectos	147,820	4,43
			Precio total por m³ .		152,25
3.4 ANE010		m²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera granítica de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.		
	mt01are020b	0,220 m³	Gravilla de cantera, de piedra granítica, de 20 a 40 mm de diámetro.	21,200	4,66
	mq01pan010a	0,011 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,230	0,44
	mq02rod010d	0,011 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,390	0,07
	mq02cia020j	0,011 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,080	0,44
	mo113	0,193 h	Peón ordinario construcción.	14,650	2,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,440	0,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,610	0,26
			Precio total por m² .		8,87
3.5 ANS010		m²	Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción.		
	P03AM100	1,050 m2	ME 15x30 A Ø 10-10 B500T 6x2.2 (5,549 kg/m2)	2,100	2,21
	mt10hmf010Nm	0,150 m³	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	54,600	8,19
	mt16pea020c	0,050 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,010	0,10
	mq06vib020	0,083 h	Regla vibrante de 3 m.	4,670	0,39
	mq06cor020	0,080 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,500	0,76
	mo112	0,075 h	Peón especializado construcción.	15,110	1,13
	mo020	0,055 h	Oficial 1ª construcción.	15,630	0,86
	mo113	0,055 h	Peón ordinario construcción.	14,650	0,81
	mo077	0,027 h	Ayudante construcción.	15,280	0,41

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,860	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	15,160	0,45
			Precio total por m² .		15,61

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4 ESTRUCTURA					
4.1	EAS005b	Ud	Placa de anclaje de acero S275J0 en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.		
	mt07ala011d	82,920 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,130	93,70
	mt07aco010c	47,910 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,760	36,41
	mq08sol020	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	1,200	0,02
	mo047	0,353 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,410	5,79
	mo094	0,353 h	Ayudante montador de estructura metálica.	14,050	4,96
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	140,880	2,82
		3,000 %	Costes indirectos	143,700	4,31
			Precio total por Ud .		148,01
4.2	EAS005	Ud	Placa de anclaje de acero S275J0 en perfil plano, de 650x700 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.		
	mt07ala011d	107,150 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,130	121,08
	mt07aco010c	52,910 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,760	40,21
	mq08sol020	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	1,200	0,02
	mo047	1,625 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,410	26,67
	mo094	1,625 h	Ayudante montador de estructura metálica.	14,050	22,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	210,810	4,22
		3,000 %	Costes indirectos	215,030	6,45
			Precio total por Ud .		221,48
4.3	EAS010	kg	Acero S275J0 en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		
	mt07ala010h	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,890	0,93
	mt27pfi010	0,009 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	2,200	0,02
	mq08sol020	0,008 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	1,200	0,01
	mo047	0,008 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,410	0,13

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mo094	0,008 h	Ayudante montador de estructura metálica.	14,050	0,11
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,200	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,220	0,04
			Precio total por kg .		1,26
4.4	EAT030	kg	Acero S235J0 en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos.		
	mt07ali010a	1,000 kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	1,430	1,43
	mo047	0,028 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,410	0,46
	mo094	0,028 h	Ayudante montador de estructura metálica.	14,050	0,39
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,280	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,330	0,07
			Precio total por kg .		2,40

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5 CERRAMIENTO					
5.1	QTM010	m ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.		
	mt13dcp010qpm	1,050 m ²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios.	15,860	16,65
	mt13ccg030d	3,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,500	1,50
	mo051	0,070 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	16,150	1,13
	mo098	0,070 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	15,280	1,07
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,350	0,41
		3,000 %	Costes indirectos	20,760	0,62
			Precio total por m² .		21,38
5.2	QLL010	m ²	Lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor.		
	mt21lpe010b	1,000 m ²	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m de la estructura autoportante formada por perfiles de aluminio extrusionados, con aleación 6063 y tratamiento térmico T-5.	56,450	56,45
	mt21lpe020b	1,000 m ²	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m de los elementos de remate, tornillería y piezas de anclaje del lucernario.	23,330	23,33
	mt21lpm010a	1,050 m ²	Placa de polimetacrilato de metilo, espesor 6 mm, incolora.	29,610	31,09
	mt21lpm020	2,000 m	Junquillo y material auxiliar para fijación de placas de polimetacrilato de metilo en lucernarios.	2,250	4,50
	mt21lpm030	1,500 m	Cordón continuo de silicona neutra incolora para sellado en frío de placas de polimetacrilato de metilo en lucernarios.	1,530	2,30
	mo011	0,800 h	Oficial 1ª montador.	16,150	12,92
	mo080	0,800 h	Ayudante montador.	15,280	12,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	142,810	2,86
		3,000 %	Costes indirectos	145,670	4,37
			Precio total por m² .		150,04

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.3	QTE010	m	Cumbrera de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.		
	mt12www030cbn	1,070 m	Chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, para remate de cumbrera.	4,050	4,33
	mt13ccg030b	6,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	0,320	1,92
	mt13ccg040	1,000 m	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	0,900	0,90
	mo051	0,234 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	16,150	3,78
	mo098	0,117 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	15,280	1,79
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,720	0,25
		3,000 %	Costes indirectos	12,970	0,39
			Precio total por m .		13,36
5.4	QTE010b	m	Borde perimetral de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.		
	mt12www030ibj	1,070 m	Chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, para remate de borde perimetral.	3,970	4,25
	mt13ccg030b	6,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	0,320	1,92
	mt21vva011	0,025 l	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base neutra monocomponente.	14,880	0,37
	mt13ccg040	1,000 m	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	0,900	0,90
	mo051	0,281 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	16,150	4,54
	mo098	0,141 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	15,280	2,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,130	0,28
		3,000 %	Costes indirectos	14,410	0,43
			Precio total por m .		14,84
5.5	EHM010	m ³	Muro de hormigón armado 2C, de 9 m de altura, espesor 32 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.		
	mt08dba010b	0,006 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,980	0,01
	mt08eme070b	0,024 m ²	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de 9 m de altura.	130,000	3,12

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt08eme075l	0,044 Ud	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de entre 6 y 10 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	180,000	7,92
	mt08var204	10,000 Ud	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	0,010	0,10
	mt07aco020d	8,000 Ud	Separador homologado para muros.	0,060	0,48
	P03AM100	3,000 m2	ME 15x30 A Ø 10-10 B500T 6x2.2 (5,549 kg/m2)	2,100	6,30
	mt08var050	0,650 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	0,72
	mt10haf010nga	1,050 m³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	54,600	57,33
	mq06bhe010	0,050 h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	150,000	7,50
	mo044	0,300 h	Oficial 1ª encofrador.	16,410	4,92
	mo091	0,300 h	Ayudante encofrador.	16,040	4,81
	mo043	0,150 h	Oficial 1ª ferrallista.	16,410	2,46
	mo090	0,150 h	Ayudante ferrallista.	16,040	2,41
	mo045	0,046 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,410	0,75
	mo092	0,046 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,040	0,74
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	99,570	1,99
		3,000 %	Costes indirectos	101,560	3,05
			Precio total por m³ .		104,61

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6 PINTURA					
6.1 E28EA020	m2		Pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.		
	O01OB230	0,060 h.	Oficial 1ª Pintor	10,710	0,64
	O01OB240	0,060 h.	Ayudante-Pintor	10,400	0,62
	P24OF040	0,060 kg	Fondo plástico	1,480	0,09
	P24EO010	0,400 l.	Pintura plástica mate universal	7,110	2,84
	P24WW220	0,040 ud	Pequeño material	0,920	0,04
	M02PT020	0,020 h.	Plataforma elevación tijera 11 m	14,320	0,29
		3,000 %	Costes indirectos	4,520	0,14
			Precio total por m² .		4,66

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7 CARPINTERÍA					
7.1	LIM010	Ud	Puerta seccional industrial, de 9x8 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con puerta peatonal central de 2000x1200 mm.		
	mt26pes040f	1,000 Ud	Puerta seccional industrial, de 9x8 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara inter	4.872,340	4.872,34
	mo011	12,940 h	Oficial 1ª montador.	16,150	208,98
	mo080	12,940 h	Ayudante montador.	15,280	197,72
	mo003	0,924 h	Oficial 1ª electricista.	16,150	14,92
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5.293,960	105,88
		3,000 %	Costes indirectos	5.399,840	162,00
			Precio total por Ud .		5.561,84

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8 INSTALACIONES					
8.1	QTE010c	m	Canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues.		
	mt12www030acE	1,070 m	Chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues, para remate de canalón interior.	5,510	5,90
	mt13ccg030b	8,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	0,320	2,56
	mt21vva011	0,025 l	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base neutra monocomponente.	14,880	0,37
	mo051	0,328 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	16,150	5,30
	mo098	0,164 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	15,280	2,51
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,640	0,33
		3,000 %	Costes indirectos	16,970	0,51
			Precio total por m .		17,48
8.2	E20EJP020	m.	Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,72
	P17VF060	1,000 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.lab. 90 mm.	3,890	3,89
	P17VP050	0,300 ud	Codo PVC evacuación 90 mm.j.lab.	1,480	0,44
	P17JP060	1,000 ud	Abrazadera bajante PVC D=90mm.	1,490	1,49
		3,000 %	Costes indirectos	7,540	0,23
			Precio total por m. .		7,77
8.3 INSTALACION ELECTRICA					
8.3.1	E17MN160	u	Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" gama estandar, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.		
			Sin descomposición		15,243
		3,000 %	Costes indirectos	15,243	0,46
			Precio total redondeado por u .		15,70
8.3.2	E17MN050	u	Punto de luz doble interruptor realizado en tubo PVC corrugado M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2. (activo, neutro y protección), incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, doble interruptor con tecla gama estandar, marco respectivo y casquillo, totalmente montado e instalado.		

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	19,150	9,58
	O01OB220	0,500 h	Ayudante electricista	17,920	8,96
	P15GA010	15,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm ² Cu	0,830	12,45
	P15MA050	1,000 u	Interruptor doble, tapa y marco balco estandar	15,130	15,13
	P15GK050	2,000 u	Caja mecanismo empotrar enlazable	0,280	0,56
	P15MW080	2,000 u	Casquillo bombilla	0,890	1,78
	P15AH430	0,100 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	48,600	1,46
			Precio total redondeado por u .		50,06
8.3.3	E17CDP020	m	Canalización de tubo rígido de PVC color gris M16/gp7, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.		
	O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150	1,92
	O01OB220	0,100 h	Ayudante electricista	17,920	1,79
	P15GD090	1,000 m	Tubo PVC rígido M16/gp7 gris	0,930	0,93
	P15GD160	0,400 u	p.p. uniones, accesorios y abrazaderas	1,240	0,50
		3,000 %	Costes indirectos	5,140	0,15
			Precio total redondeado por m .		5,29
8.3.4	E17SFA020	u	Sistema de energía solar fotovoltaica aislado para pequeños consumos, con tensión de sistema 24V, que consta de nueve paneles solares fotovoltaicos policristalinos, con una potencia pico de 250 Wpico. 8 Baterías monoblock para energía solar, de 220V y con capacidad de 200 Ah a C100 (tiempo de descarga = 100hr) i/ regulador de carga de batería que soporta hasta 50 A. para garantizar el correcto funcionamiento y protección de la batería, totalmente conectado y funcionando.		
	O01OB200	6,000 h	Oficial 1ª electricista	19,150	114,90
	O01OB220	6,000 h	Ayudante electricista	17,920	107,52
	P15LFC070	9,000 u	Panel solar policristalino 1640x920mm 250W	130,000	1.170,00
	P15LFB040	8,000 u	Batería de descarga profunda en ácido/plomo 6V/550Ah	343,000	2.744,00
	P15LFR020	1,000 u	Inversor hibrido PIP4048MS	111,690	111,69
	P15LFA040	1,000 u	Soporte paneles	150,000	150,00
	P15GA060	40,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x16 mm ² Cu	8,340	333,60
	P15GD040	20,000 m	Tubo PVC rígido M 32/gp9 gris Libre Halóg.	5,650	113,00
	P15LFA070	1,000 u	Caja 2-6 porta-fusibles incl. fusibles	45,630	45,63
		3,000 %	Costes indirectos	4.890,340	146,71
			Precio total redondeado por u .		5.037,05

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.3.5	E16IAB010	ud	Foco led para conexión directa o con adaptador para carril, con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado, con articulación giratoria 100W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	O01OB200	0,300 h	Oficial 1ª electricista	19,150	5,75
	P16BG010	1,000 ud	Foco lámp. metalsol 40/100 W.	34,690	34,69
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	41,150	1,23
			Precio total redondeado por ud .		42,38
8.3.6	E15CM020	m.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
			Sin descomposición		4,175
		3,000 %	Costes indirectos	4,175	0,13
			Precio total redondeado por m. .		4,30

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9 CONTROL DE CALIDAD					
9.1	XEI100	Ud	Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido.		
	mt49hoc035a	1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido, según UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 y UNE-EN 12390-3, incluso tallado, curado y refrentado.	28,160	28,16
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,160	0,56
		3,000 %	Costes indirectos	28,720	0,86
			Precio total redondeado por Ud .		29,58
9.2	XOC010	Ud	Control técnico de obra por Ingeniero Agrónomo.		
	mt49oct010ab	1,000 Ud	Control técnico de obra por OCT	1.995,000	1.995,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.995,000	39,90
		3,000 %	Costes indirectos	2.034,900	61,05
			Precio total redondeado por Ud .		2.095,95

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10 GESTIÓN DE RESIDUOS					
10.1	GRA010	Ud	Transporte y gestión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
	mq04res010bc	1,023 Ud	Carga y cambio de contenedor de 2,5 m³, para recogida de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	53,200	54,42
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	54,420	1,09
		3,000 %	Costes indirectos	55,510	1,67
			Precio total redondeado por Ud .		57,18
10.2	GRA010b	Ud	Transporte y gestión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
	mq04res010gc	1,023 Ud	Carga y cambio de contenedor de 2,5 m³, para recogida de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	86,450	88,44
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	88,440	1,77
		3,000 %	Costes indirectos	90,210	2,71
			Precio total redondeado por Ud .		92,92
10.3	GRA010c	Ud	Transporte y gestión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
	mq04res010ic	1,023 Ud	Carga y cambio de contenedor de 2,5 m³, para recogida de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	86,450	88,44
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	88,440	1,77
		3,000 %	Costes indirectos	90,210	2,71
			Precio total redondeado por Ud .		92,92

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
11 SEGURIDAD Y SALUD					
11.1	YIC010	Ud	Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.		
	mt50epc010hj	0,100 Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,310	0,23
		3,000 %	Costes indirectos	0,230	0,01
			Precio total redondeado por Ud .		0,24
11.2	YIJ010	Ud	Suministro de gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.		
	mt50epj010cfe	0,200 Ud	Gafas de protección con montura integral, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	17,560	3,51
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,510	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,580	0,11
			Precio total redondeado por Ud .		3,69
11.3	YIM010	Ud	Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.		
	mt50epm010cd	0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	13,360	3,34
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,340	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,410	0,10
			Precio total redondeado por Ud .		3,51
11.4	YIO010	Ud	Suministro de juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.		
	mt50epo010aj	0,100 Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	9,900	0,99
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,990	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,010	0,03
			Precio total redondeado por Ud .		1,04

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
11.5	YIP010	Ud	Suministro de par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación S3, amortizable en 2 usos.		
	mt50epp010abb	0,500 Ud	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, EPI de categoría III, según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 50321 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	178,640	89,32
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	89,320	1,79
		3,000 %	Costes indirectos	91,110	2,73
			Precio total redondeado por Ud .		93,84
11.6	YIV020	Ud	Suministro de mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.		
	mt50epv020aa	1,000 Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,870	2,87
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,870	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	2,930	0,09
			Precio total redondeado por Ud .		3,02
11.7	YID020	Ud	Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.		
	mt50epd010n	0,250 Ud	Conector multiuso (clase M), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	18,210	4,55

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt50epd012ad	0,250 Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	63,810	15,95
	mt50epd013d	0,250 Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	91,060	22,77
	mt50epd015d	0,250 Ud	Arnés de asiento, EPI de categoría III, según UNE-EN 813, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	92,150	23,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	66,310	1,33
		3,000 %	Costes indirectos	67,640	2,03
			Precio total redondeado por Ud .		69,67
11.8	YMX010	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
			Sin descomposición		100,000
		3,000 %	Costes indirectos	100,000	3,00
			Precio total redondeado por Ud .		103,00
11.9	YSX010	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
			Sin descomposición		100,000
		3,000 %	Costes indirectos	100,000	3,00
			Precio total redondeado por Ud .		103,00

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
12 HIGIENE Y BIENESTAR					
12.1	YPC010	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.		
	mt50cas010e	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	168,800	168,80
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	168,800	3,38
		3,000 %	Costes indirectos	172,180	5,17
			Precio total redondeado por Ud .		177,35

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
12.2	YPC020	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.		
	mt50cas050a	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	100,500	100,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	100,500	2,01
		3,000 %	Costes indirectos	102,510	3,08
			Precio total redondeado por Ud .		105,59
12.3	YPA010	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.		
	mt50ica010c	1,000 Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	102,470	102,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	102,470	2,05
		3,000 %	Costes indirectos	104,520	3,14
			Precio total redondeado por Ud .		107,66
12.4	YPL010	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.		
	mo120	0,925 h	Peón Seguridad y Salud.	14,650	13,55
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,550	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	13,820	0,41
			Precio total redondeado por Ud .		14,23

Nº	Código	Ud Descripción	Total
12.5	YPX010	Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
		Sin descomposición	1.000,000
		3,000 % Costes indirectos	1.000,000 30,00
		Precio total redondeado por Ud .	1.030,00

ANEJO XV: EVALUACIÓN ECONÓMICA

INDICE ANEJO XV

1. Introducción.....	1
2. Inversión	1
3. Ingresos.....	2
3.1. Cobros ordinarios.....	2
3.1.1. Venta de cosecha.....	2
3.1.2. Ayudas.....	3
3.2. Cobros extraordinarios.....	4
4. Pagos.....	4
4.1. Pagos ordinarios	4
4.1.1. Maquinaria.....	4
4.1.2. Riegos.....	5
4.1.3. Mano de obra.....	6
4.1.4. Materias primas	6
4.1.5. Seguros de cultivos.....	11
4.1.6. Impuestos de bienes rústicos	11
4.1.7. Resumen de pagos ordinarios.....	12
4.2. Pagos extraordinarios	12
5. Flujos de caja.....	13
6. Criterios de evaluación	14
6.1. VAN (Valor Actual Neto)	14
6.2. TIR (Tasa Interna de Rendimiento).....	14
6.3. Relación beneficio/inversión (B/I)	14
6.4. Plazo de recuperación (Pay-back)	14
7. Evaluación económica.....	14
7.1. Financiación propia	15
7.2. Financiación ajena.....	17
8. Conclusiones.....	21

1. Introducción

El objetivo del presente anejo es determinar la rentabilidad de la inversión en el proyecto. Los parámetros que definen una inversión son los siguientes:

- **Pago de la inversión (K).** Es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar como tal.
- **Vida útil de proyecto (n).** Es el número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos. Se estima que la vida útil del proyecto son 25 años.
- **Flujo de caja (Ri).** Resultados de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean estos ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida del proyecto.

2. Inversión

La inversión que conlleva la construcción de la nave proyectada se puede ver en la Tabla 1., desglosada por capítulos. Se puede ver en el Documento 5. Presupuesto.

Tabla 1. Inversión inicial, resumen de presupuesto.

Capítulo	Importe	
Capítulo 1 Actuaciones previas.	1.953,56	
Capítulo 2 Preparación del terreno	3.012,96	
Capítulo 3 Cimentación Y Solera.	64.802,91	
Capítulo 4 Estructura.	89.236,55	
Capítulo 5 Cerramiento.	80.319,61	
Capítulo 6 Pintura.	6.617,20	
Capítulo 7 Carpintería.	5.561,84	
Capítulo 8 Instalaciones.	8.714,88	
Capítulo 8.1 Instalación de aguas pluviales.	2.132,59	
Capítulo 8.2 Instalación eléctrica.	6.582,29	
Capítulo 9 Control De Calidad.	2.125,53	
Capítulo 10 Gestión De Residuos.	1.322,30	
Capítulo 11 Seguridad Y Salud.	2.059,10	
Capítulo 12 Higiene y bienestar.	1.774,69	
Presupuesto de ejecución material.	267.501,13	
13% de gastos generales.	34.775,15	
6% de beneficio industrial.	16.050,07	
Presupuesto de ejecución por contrata. (PEC = PEM + GG + BI)	318.326,35	
Honorarios		
Proyecto	2,00% sobre PEM	5.350,02
Dirección de obra	2,00% sobre PEM	5.350,02

Coor. Seguridad y salud	1,00% sobre PEM	2.675,01
Total honorarios		13.375,05
Total presupuesto general		331.701,40

Para la evaluación financiera se considera el presupuesto general sin IVA, pues es un concepto deducible. El presupuesto general sin IVA asciende a 331.701,40 €.

3. Ingresos

3.1. Cobros ordinarios

3.1.1. Venta de cosecha

Los precios de venta que se han considerado son precios medios, si bien hay que destacar las frecuentes oscilaciones de precios en el sector agrícola, las cuales se tendrán en cuenta en el análisis de sensibilidad que aparecerá al final de este anejo.

Tabla 2. Cobros ordinarios venta de cosechas.

Cultivo	Producción(kg/ha)	Precio(€/kg)	Superficie (ha)	Importe
Remolacha	110.000	0,034	75	280.500
Trigo	8.000	0,192	75	115.200
Veza	3.500	0,360	75	94.500
Maíz	12.500	0,184	75	172.500
Girasol	3.250	0,360	75	87.750
Cebada	6.400	0,173	75	83.040

El precio de la remolacha está condicionado por una serie de primas, ayudas, compensaciones por pulpa, descuentos, riqueza de la remolacha. En la tabla 3, se puede ver la descomposición del precio de la remolacha:

Tabla 3. Precio de la remolacha.

Concepto	Precio (€/t)
Precio base remolacha 16% riqueza	25,48
Prima cumplimiento	1
Prima complementaria	1
Aportación acuerdo asamblea 5/12/13	4,88
Compensación pulpa	0,34
Retorno cooperativo	1,32
Total	34,02

3.1.2. Ayudas

La cuantía anual total de las ayudas PAC que percibirá la explotación está formada por los tres conceptos siguientes:

- Pago básico: En este caso se corresponde con el pago único que actualmente recibía el promotor por cada hectárea, que asciende a 210 €/ha.
- Pago verde: Este concepto supone un 51% del pago básico. Solamente se concederá esta ayuda a la explotación si se cumplen una serie de requisitos:
 - Diversificación de cultivos, al menos tres cultivos, que el principal no suponga más del 75% y los dos principales juntos no supongan más del 95%
 - Superficies de interés ecológico, al menos el 5% de la superficie deberá ser de barbecho o cultivos fijadores de nitrógeno (alfalfa, vezas, yeros,.)
- Ayudas acopladas: En la situación transformada los cultivos que recibirán ayudas acopladas serán la remolacha: 450 €/ha, la veza: 60 €/ha y el girasol: 40 €/ha.

Además, el cultivo de remolacha recibe 450 por parte de la Junta de Castilla y León, como parte del acuerdo de la asamblea del 5/12/13 para conseguir que el precio total de la remolacha alcance los 42 €/t junto con las ayudas de la PAC.

Las ayudas de los cultivos quedan reflejadas en la Tabla 4.

Tabla 4. Ayudas por cultivo.

Cultivo	Pago básico (€)	Pago verde (€)	Ayuda complementaria (€)	Ayuda por ha (€/ha)	Total (€)
Remolacha	210	107,1	900	1.217,1	91.282,5
Trigo	210	107,1		317,1	23.782,5
Veza	210	107,1	60	377,1	28.282,5
Maíz	210	107,1		317,1	23.782,5
Girasol	210	107,1	40	357,1	26.782,5
Cebada	210	107,1		317,1	23.782,5

En la Tabla 5 se resumen los cobros ordinarios por cultivo.

Tabla 5. Resumen de los cobros ordinarios.

Cultivo	Cosecha (€)	Ayudas (€)	Total (€)
Remolacha	280.500	91.282,5	371.783
Trigo	115.200	23.782,5	138.983
Veza	94.500	28.282,5	122.783
Maíz	172.500	23.782,5	196.283
Girasol	87.750	26.782,5	114.533
Cebada	83.040	23.782,5	106.823
Total			1.051.187

3.2. Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios derivan de la venta de los inmovilizados tras su vida útil (n), y son iguales al valor residual (Vr). En la Tabla 6 se puede observar los cobros extraordinarios y el año en el que se van a recibir.

Tabla 6. Cobros extraordinarios de la maquinaria.

Inmovilizado	V ₀	Años en la explotación	Número de años	Momento de reposición	Vr	Cobro extraordinario
Tractor 220 cv	115.000	0	15	15	23.000	23.000
Tractor 180 cv	95.000	2	15	13	19.000	19.000
Tractor 150 cv	80.000	6	15	9 y 24	16.000	16.000
Cosechadora	220.000	0	25	25	44.000	44.000
Sembradora Convencional	18.000	1	15	14	3.600	3.600
Sembradora monograno	18.000	0	15	12	3.600	3.600
Pulverizador	15.000	2	12	13 y 25	3.000	3.000
Abonadora	18.000	10	12	2 y 14	3.600	3.600
Remolque	21.000	3	20	17	4.200	4.200
Chisel	7.200	5	12	7 y 19	1.440	1.440
Kongskilde	6.000	10	12	2 y 14	1.200	1.200
Subsolador	7.000	10	15	5 y 20	1.400	1.400
Grada rotativa	17.000	7	15	8 y 23	3.400	3.400
Aricador	3.000	5	15	10 y 25	600	600
Grada de discos	20.000	8	15	7 y 22	4.000	4.000
Rodillo	8.000	2	20	18	1.600	1.600

4. Pagos

4.1. Pagos ordinarios

4.1.1. Maquinaria

A continuación, se reflejan los pagos anuales de la maquinaria propia, sin incluir mano de obra, para la realización de las operaciones de cultivo en la explotación.

Los costes maquinaria (€/h) se encuentran calculados en el apartado 5.4 del Anejo V. Ingeniería del proceso productivo.

Las horas de trabajo fueron calculados en el apartado 6.3 del Anejo V. Ingeniería del proceso productivo., Cuadros de utilización de la maquinaria. Se calcula el coste de la maquinaria por cultivo.

Tabla 7. Costes de la maquinaria empleada.

Maquinaria	Coste horario (€/h)	Horas empleadas (h)	Coste total (€)
T. 220 cv	29,57	342	10.112,94
T. 180 cv	27,84	493	13.725,12
T. 150 cv	26,48	400	10.592
Cosechadora	97,08	174	16.891,92
Subsolador	9,08	132	1.198,65
Chisel	6,87	90	618,30
Abonadora	24,80	68	1.686,4
Kongskilde	4,65	144	669,60
Grada rotativa	23,53	96	2.258,88
Grada de discos	26,13	108	2.822,04
Sembradora convencional	20,76	54	1.121,04
Sembradora de precisión	26,69	162	4.323,78
Pulverizador	18,60	73	1.357,80
Aricador	10,38	66	292,30
Rodillo	11,38	22	250,36
Remolque	8,85	185	1.637,25
Total			69.558,38

Maquinaria alquilada

Para poder sacar adelante el cultivo de remolacha es necesario alquilar las labores de recolección, ya que no se dispone de la maquinaria necesaria. En la tabla número 8, se puede ver el coste de la maquinaria alquilada.

Tabla 8. Coste de las labores alquiladas.

Labor	Precio (€/ha)	Superficie (ha)	Coste total (€)
Cosecha de remolacha	300	75	22.500

4.1.2. Riegos

Los riegos conllevan una serie de gastos fijo, se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 9. Descripción coste fijo por hectárea de regadío.

Concepto	Coste (€/ha)
Cuota ordinaria	50
Amortización obra canal	33
Amortización obra modernización	84
Cuota potencia eléctrica	33
Total cuota tarifa	200 €/ha

El coste fijo por hectárea es de 200 €/ha, sabiendo que la explotación es de 450 ha, el coste fijo total será de **90.000 €**.

El coste del agua es de 0,05 €/m³. El gasto de agua que es necesario para cada cultivo se calculó en el Anejo 9. Necesidades hídricas, en la tabla número 10 calculamos el coste variable del agua de riego.

Tabla 10. Descripción coste variable por hectárea regada.

Cultivo	Consumo (m ³ /ha)	Superficie (ha)	Coste (€) (0,05 €/m ³)
Remolacha	7.922,7	75	29.710,12
Trigo	4.591,5	75	17.218,12
Vezas	3.518,2	75	13.193,25
Maíz	7.263,1	75	27.236,62
Girasol	4.576,1	75	17.160,37
Cebada	3.887,2	75	14.577
Total			119.095,5 €

Para el mantenimiento de los regadíos existentes, y nuevas instalaciones realizadas en un futuro en la explotación se destinarán **100.000 €/año** para esta partida.

4.1.3. Mano de obra

La explotación cuenta con 3 trabajadores fijos, y uno trabajador temporal durante la campaña de riego. Se tiene establecido un sueldo fijo de 2.300 € brutos por trabajador, pues dentro de ello se incluye el IRPF, seguros y otros costes exigidos por la ley. En la siguiente tabla se puede ver el coste total de la mano de obra:

Tabla 11. Coste de mano de obra.

Trabajador	Número de trabajadores	Sueldo	Mensualidades	Coste total (€)
Fijo	3	2.300	14	96.600
Temporal	1	2.300	6	13.800
Total				110.400

4.1.4. Materias primas

Semillas

Tabla 12. Costes de simiente de los cultivos.

Semilla	Cantidad	Precio	Coste (€/ha)	Coste total (€)
Remolacha	1,35 ud/ha	267,89 €/ud	361,65	27.123,75
Trigo	170 kg/ha	0,45 €/kg	76,5	5.737,50
Veza	130 kg/ha	0,56 €/kg	72,8	5.460,00
Maíz	1,09 ud/ha	185 €/ud	201,65	15.123,75
Girasol	2,06 ud/ha	42,5 €/ud	87,55	6.566,25
Cebada	150 kg/ha	0,43 €/kg	64,5	4.837,50
Total				64.848,75

Fertilizantes

- Remolacha

Tabla 13. Costes del abonado de remolacha.

Fertilizante	Dosis kg/ha	Precio €/kg	Coste €/ha	Coste total €
Complejo 9-18-27	1050	0,37	388,5	29.137,50
Sulfato potásico	450	0,53	238,5	17.887,50
NAC 27%	800	0,225	180	13.500,00
			Total	60.525,00

- Trigo

Tabla 14. Costes del abonado de trigo.

Fertilizante	Dosis kg/ha	Precio €/kg	Coste €/ha	Coste total €
Fosfato monoamónico	200	0,39	78	5.850,00
NAC 27%	170	0,225	38,25	2.868,75
			Total	8.718,75

- Veza

Tabla 15. Costes del abonado de veza.

Fertilizante	Dosis kg/ha	Precio €/kg	Coste €/ha	Coste total €
Superfosfato de cal simple	250	0,17	42,5	3.187,50
			Total	3.187,50

- Maíz

Tabla 16. Costes del abonado de maíz.

Fertilizante	Dosis kg/ha	Precio €/kg	Coste €/ha	Coste total €
Complejo 9-18-27	680	0,37	251,6	18.870,00
Superfosfato de cal simple	170	0,17	28,9	2.167,50
NAC 27%	250	0,225	56,25	4.218,75
Nitromagnesio	200	0,26	52	3.900,00
			Total	29.156,25

- Girasol

Tabla 17. Costes del abonado de girasol.

Fertilizante	Dosis kg/ha	Precio €/kg	Coste €/ha	Coste total €
Superfosfato de cal simple	250	0,17	42,5	3.187,50
Sulfato potásico	210	0,53	111,3	8.347,50
			Total	11.535,00

- Cebada

Tabla 18. Costes del abonado de cebada.

Fertilizante	Dosis kg/ha	Precio €/kg	Coste €/ha	Coste total €
8-15-15 (6)	500	0,37	185	13.875,00
Superfosfato de cal simple	100	0,17	17	1.275,00
NAC 27%	240	0,225	54	4.050,00
			Total	19.200,00

Resumen del abonado

Tabla 19. Costes del abonado totales.

Cultivo	Coste
Remolacha	60.525,00
Trigo	8.718,75
Veza	3.187,50
Maíz	29.156,25
Girasol	11.535,00
Cebada	19.200,00
Total	132.322,50

Fitosanitarios

- Remolacha

Tabla 20. Tratamientos fitosanitarios de la remolacha.

Aplicación	Materia activa	Dosis l/ha	Precio €/ud.	Coste €	Coste €/ha	Coste total €
Pre-emergencia	Metamitrona 70%	1	34,65	34,65	89,37	6.702,75
	Etofumesato 50%	1	32,67	32,67		
	Cloridazona 65%	3 kg/ha	7,35	22,05		
Post-emergencia	Metamitrona 70%	1	34,65	34,65	113,23	8.492,25

Alumno: Alfonso Serna Vian

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

Titulación: Máster en Ingeniería Agronómica

Tabla 20. Tratamientos fitosanitarios de la remolacha.

Aplicación	Materia activa	Dosis l/ha	Precio €/ud.	Coste €	Coste €/ha	Coste total €
	Etofumesato 50%	0,5	32,67	16,33		
	Desmedifan 16% - Fenmedifan 16%	0,5	70,40	35,2		
	Metil trifulsulfuron 50%	0,04 kg/ha	152,88	6,11		
	Clopiralida 42,5%	0,25	83,71	20,93		
Antigramíneo	Cletodim 12%	1	46,86	46,86	46,89	3.516,75
	Metamitrona 70%	1	34,67	34,67		
	Etofumesato 50%	0,5	32,67	16,33		
Post-emergencia	Desmedifan 16% - Fenmedifan 16%	0,5	34,54	17,27	80,37	6.027,75
	Lenacilo 80%	0,4 kg/ha	30,25	12,1		
	Trifloxistrobin 37,5% - Ciproconazol 16%	0,33	151,25	49,91		
Fungicida-insecticida	Mancoxeb 80%	1,5 kg/ha	6,60	9,9	83,24	6.243,00
	Azufre 80%	5 kg/ha	2,75	13,75		
	Lambda cihalotrin 10%	0,1	96,75	9,67		
					Total	30.982,50

- Trigo

Tabla 21. Tratamientos fitosanitarios del trigo.

Aplicación	Materia activa	Dosis l/ha	Precio €/ud.	Coste €	Coste €/ha	Coste total €
Pre-emergencia	Mesosulfuron-metil 3%+Iodosulfuron-metil-sodio 1%+Amidosulfuron 5%+Mefenpirdietil 9%	0,5 kg/ha	121,80	60,90		
	Alquiletersulfato sódico 27,65%	1	4,95	4,95	65,85	4.938,75
Fungicida-insecticida	Proticonazol 12,5%+Tebuconazol 12,5%	0,9	52,58	47,32	54,06	4.054,50
	Deltametrin 10%	0,0625	107,80	6,74		
					Total	8.993,25

- Veza

Tabla 22. Tratamientos fitosanitarios de la veza.

Aplicación	Materia activa	Dosis l/ha	Precio €/ud.	Coste €	Coste €/ha	Coste total €
Pre-emergencia	Propaquizofop 10%	1	35,27	35,27	36,51	1.916,75
	alquiletersulfato sódico 27,65%	0,25	4,95	1,24		
Insecticida	Deltametrin 10%	0,0625	107,80	13,48	13,48	707,70
					Total	2.624,45

- Maíz

Tabla 23. Tratamientos fitosanitarios del maíz

Aplicación	Materia activa	Dosis l/ha	Precio €/ud.	Coste €	Coste €/ha	Coste total €
Pre-emergencia	S-Metolaclo 31,25%+Terbutilazina 18,75%	2	11,80	23,60	50,30	3.772,50
	Ixoafutol 24%	0,2	133,50	26,70		
Insecticida	Deltametrin 10%	0,125	107,80	13,47	13,47	1.010,25
					Total	4.782,75

- Girasol

Tabla 24. Tratamientos fitosanitarios del girasol.

Aplicación	Materia activa	Dosis l/ha	Precio €/ud.	Coste €	Coste €/ha	Coste total €
Pre-emergencia	Fluorocloridona 25%	2	15,43	30,86	33,57	2.517,75
	Oxifluorofen 24%	0,2	13,53	2,71		
					Total	2.517,75

- Cebada

Tabla 25. Tratamientos fitosanitarios de la cebada.

Aplicación	Materia activa	Dosis l/ha	Precio €/ud.	Coste €	Coste €/ha	Coste total €
Pre-emergencia	Diflufenican 20%+Flufenacet 40%	0,5	86,76	43,38	62,63	4.697,25
	Diclofop 36%	1	15,62	15,62		

Tabla 25. Tratamientos fitosanitarios de la cebada.

Aplicación	Materia activa	Dosis l/ha	Precio €/ud.	Coste €	Coste €/ha	Coste total €
	Metribuzina 60%	0,08	45,32	3,63		
Insecticida	Deltametrin 10%	0,0625	107,80	6,74	6,74	505,50
Total						5.202,75

Resumen del tratamiento

Tabla 26. Costes de fitosanitarios totales.

Cultivo	Coste
Remolacha	30.982,50
Trigo	8993,25
Veza	2.624,456.792,90
Maíz	4.782,75
Girasol	2.517,75
Cebada	5.202,75
Total	50.320,70

4.1.5. Seguros de cultivos

Los cultivos se encuentran asegurados contra incendio, pedrisco y riesgos excepcionales. La producción asegurada es algo menor producción esperada.

Tabla 27. Coste de los seguros de los cultivos.

Cultivo	Producción asegurada (t)	Precio por ha. (€)	Costes total (€)
Remolacha	100.000	10,30	772,5
Trigo	7.000	13,50	1012,5
Veza	2.800	12,50	937,5
Maíz	11.000	10,30	772,5
Girasol	3.000	14,70	1102,5
Cebada	6.000	12,20	915
Total			5.512,5

4.1.6. Impuestos de bienes rústicos

El importe de contribución rústica anual de la superficie en régimen de regadío es de 15 €/ha, por lo que si consideramos la superficie total de 450 ha, el pago anual de contribución rústica de regadío es de: **6.750 €/año**.

4.1.7. Resumen de pagos ordinarios

En la Tabla 28 se resumen todos los pagos ordinarios realizados en un año natural en la explotación.

Tabla 28. Resumen de los pagos ordinarios.

Concepto	Cuantía
Maquinaria	69.558,38
Maquinaria alquilada	22.500
Amortización	90.000
Riegos	119.095,50
Mantenimiento y nuevas instalaciones de riego	100.000
Mano de obra	110.400
Semilla	64.848,75
Fertilizante	132.322,50
Fitosanitarios	53.320,70
Seguros de cultivos	5.512,50
Impuestos	6.750
Total	771.308,33

4.2. Pagos extraordinarios

Los pagos extraordinarios se consideran los originados por la reposición de la maquinaria y las instalaciones cuya vida útil termina antes de la amortización del proyecto.

Tabla 29. Pagos extraordinarios.

Inmovilizado	V ₀	Años en la explotación	Número de años	Momento de reposición	Pago extraordinario
Tractor 220 cv	115.000	0	15	15	115.000
Tractor 180 cv	95.000	2	15	13	95.000
Tractor 150 cv	80.000	6	15	9 y 24	80.000
Cosechadora	220.000	0	25	25	220.000
Sembradora Convencional	18.000	1	15	14	18.000
Sembradora monograno	18.000	4	15	11	18.000
Pulverizador	15.000	2	12	13 y 25	15.000
Abonadora	18.000	10	12	2 y 14	18.000
Remolque	21.000	3	20	17	21.000
Chisel	7.200	5	12	7 y 19	7.200
Kongsilde	6.000	10	12	2 y 14	6.000
Subsolador	7.000	10	15	5 y 20	7.000

Grada rotativa	17.000	7	15	8 y 23	17.000
Aricador	3.000	5	15	10 y 25	3.000
Grada de discos	20.000	8	15	7 y 22	20.000
Rodillo	8.000	2	20	18	8.000

5. Flujos de caja

En la Tabla 31, se reflejan los flujos de caja anuales esperados en los 25 años de vida útil de este proyecto. También se reflejan los flujos de caja iniciales (Ver Tabla 30), para poder apreciar el incremento del flujo que se obtendrá con este proyecto.

Tabla 30. Flujos caja de la situación inicial.

Ingresos (€)	Pagos (€)	Total (€)
1.051.187	771.308,33	279.878,67

Tabla 31. Flujos de caja con financiación propia.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				666.701,40			
1	1.071.790,27		785.191,88		286.598,39		286.598,39
2	1.092.797,35	4.990,00	799.325,33	24.871,78	273.590,25	139.680,61	133.909,64
3	1.114.216,18		813.713,19		300.502,99	142.418,35	158.084,65
4	1.136.054,82		828.360,03		307.694,79	145.209,75	162.485,05
5	1.158.321,49	1.542,68	843.270,51	7.653,09	308.940,58	148.055,86	160.884,72
6	1.181.024,60		858.449,38		322.575,22	150.957,75	171.617,47
7	1.204.172,68	6.231,72	873.901,47	30.817,92	305.685,01	153.916,52	151.768,48
8	1.227.774,46	3.971,16	889.631,69	19.607,90	322.506,03	156.933,29	165.572,74
9	1.251.838,84	19.054,10	905.645,06	93.933,39	271.314,49	160.009,18	111.305,31
10	1.276.374,88	728,53	921.946,67	3.585,91	351.570,84	163.145,36	188.425,48
11	1.301.391,83	4.456,88	938.541,71	21.902,72	345.404,27	166.343,01	179.061,26
12	1.326.899,11		955.435,46		371.463,65	169.603,33	201.860,31
13	1.352.906,33	28.314,60	972.633,30	138.711,93	269.875,70	172.927,56	96.948,15
14	1.379.423,30	11.022,93	990.140,70	53.916,06	346.389,46	176.316,94	170.072,52
15	1.406.459,99	30.773,38	1.007.963,24	150.284,61	278.985,53	179.772,75	99.212,78
16	1.434.026,61		1.026.106,57		407.920,04	183.296,30	224.623,74
17	1.462.133,53	5.841,93	1.044.576,49	28.440,13	394.958,84	186.888,90	208.069,94
18	1.490.791,35	2.269,12	1.063.378,87	11.029,35	418.652,24	190.551,93	228.100,32
19	1.520.010,86	2.082,23	1.082.519,69	10.105,09	429.468,31	194.286,74	235.181,57
20	1.549.803,07	2.064,07	1.102.005,04	10.001,23	439.860,87	198.094,76	241.766,10
21	1.580.179,21		1.121.841,13		458.338,08	201.977,42	256.360,66
22	1.611.150,72	6.130,79	1.142.034,27	29.612,91	445.634,33	205.936,18	239.698,15
23	1.642.729,28	5.313,31	1.162.590,89	25.624,05	459.827,64	209.972,53	249.855,12
24	1.674.926,77	25.493,87	1.183.517,53	122.754,28	394.148,83	214.087,99	180.060,85
25	1.707.755,34	77.330,82	1.204.820,84	371.767,49	208.497,83	218.284,11	-9.786,29

6. Criterios de evaluación

6.1. VAN (Valor Actual Neto)

Expresa el valor actualizado de todos los rendimientos financieros que se espera genere la inversión, es decir, la rentabilidad absoluta a precios actuales en euros en el año cero.

Desde el punto de vista económico, se considera viable una inversión cuando su VAN es superior a cero.

Se obtiene restando a la suma actualizada de las unidades monetarias que devuelve la inversión (flujos de caja), las unidades monetarias que el inversor ha dado a la misma. Por lo tanto, es la suma de los flujos de caja actualizados menos la suma de los pagos de la inversión actualizados. Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = -K + R_i * X * \frac{(1+i)^n - 1}{i * (1+i)^n}$$

6.2. TIR (Tasa Interna de Rendimiento)

Informa sobre la rentabilidad relativa de la inversión permitiendo comparar inversiones con desembolsos iniciales muy diferentes. Se define como la tasa de actualización para la que el VAN toma el valor cero. Una inversión es viable cuando su TIR es superior al coste de oportunidad del inversor o tasa de actualización.

Este indicador, justo con el VAN son criterios complementarios y no alternativos, es decir, ambos nos indican la rentabilidad del proyecto.

6.3. Relación beneficio/inversión (B/I)

Mide el cociente entre el VAN y la cifra de inversión (K). Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor B/I más interesa la inversión.

$$B/I = VAN/K$$

6.4. Plazo de recuperación (Pay-back)

El plazo de recuperación es un criterio que nos indica el tiempo que se tardará en recuperar la inversión inicial mediante los flujos de caja.

7. Evaluación económica

Para realizar la evaluación económica se ha usado la hoja de cálculo facilitada por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agrarias de Palencia, llamada Valproin y desarrollada por el exprofesor del área de economía de dicha escuela, D. Ernesto Casquet Morate.

Para el cálculo de los criterios de rentabilidad se van a tener en cuenta una serie de factores: la inflación, la tasa de incremento de cobros, la tasa de incremento de pagos, la tasa mínima de actualización y el tanto por ciento de incremento de dicha tasa.

Se realizarán dos supuestos uno de financiación propia y otro de un 50 % de financiación ajena. En ambos casos se van a considerar los factores de mercado

obtenidos a través de la media de los últimos años, a partir de los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística.

- Tasa inflación: 2,20%.
- Tasa de incremento de cobros: 2,5%.
- Tasas de incremento de pagos: 2,46%.
- Tasa mínima de actualización del capital: 0,50%
- Incremento de la tasa de actualización: 0,50%
- Vida del proyecto: 25 años.

7.1. Financiación propia

En la Tabla 31 se puede observar los pagos y los cobros, tanto ordinarios como extraordinarios, así como los flujos de caja generados a lo largo de la vida del proyecto, considerando financiación propia.

A continuación, en la Tabla 32, se muestran los indicadores de rentabilidad considerando financiación propia. Se presentan la tasa de actualización, el Valor Actual Neto (VAN), el tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión.

Tabla 32. Indicadores de rentabilidad para financiación propia.

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	2.952.479,83	4	4,43	8,00	1.035.759,43	5	1,55
1,00	2.739.922,10	4	4,11	8,50	969.328,24	5	1,45
1,50	2.544.925,20	4	3,82	9,00	907.251,31	5	1,36
2,00	2.365.814,17	4	3,55	9,50	849.175,09	5	1,27
2,50	2.201.088,77	4	3,30	10,00	794.778,49	5	1,19
3,00	2.049.403,99	4	3,07	10,50	743.769,64	5	1,12
3,50	1.909.552,89	4	2,86	11,00	695.883,04	6	1,04
4,00	1.780.451,40	5	2,67	11,50	650.876,88	6	0,98
4,50	1.661.124,93	5	2,49	12,00	608.530,81	6	0,91
5,00	1.550.696,50	5	2,33	12,50	568.643,80	6	0,85
5,50	1.448.376,20	5	2,17	13,00	531.032,28	6	0,80
6,00	1.353.451,95	5	2,03	13,50	495.528,52	6	0,74
6,50	1.265.281,20	5	1,90	14,00	461.979,07	6	0,69
7,00	1.183.283,62	5	1,77	14,50	430.243,46	6	0,65
7,50	1.106.934,59	5	1,66	15,00	400.192,96	6	0,60

La tasa interna de rendimiento (TIR) es del 25,42%.

En el Gráfico 1 se muestra la variación de los flujos anuales considerando financiación propia. En el Gráfico 2, que se muestra a continuación, se presenta la relación entre VAN y tasa de actualización considerando financiación propia.

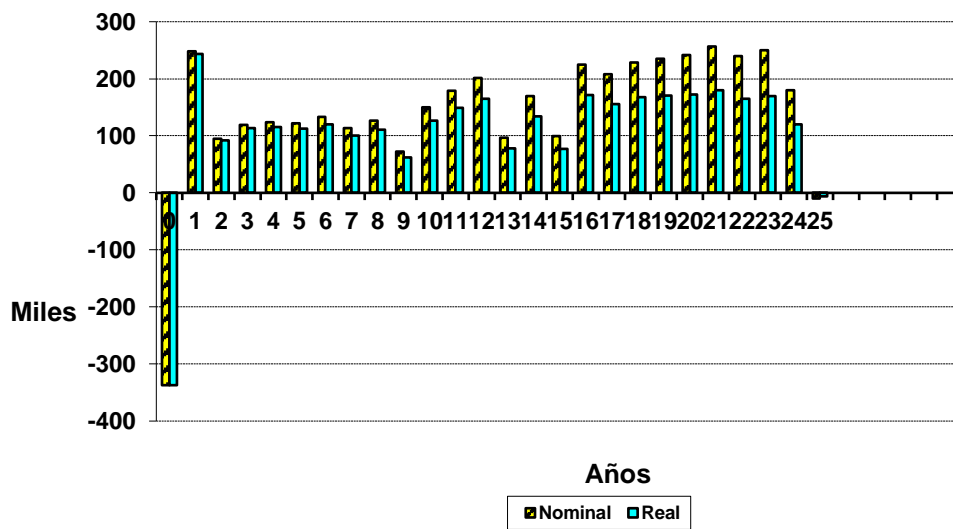


Gráfico 1. Variación de los flujos anuales con financiación propia.

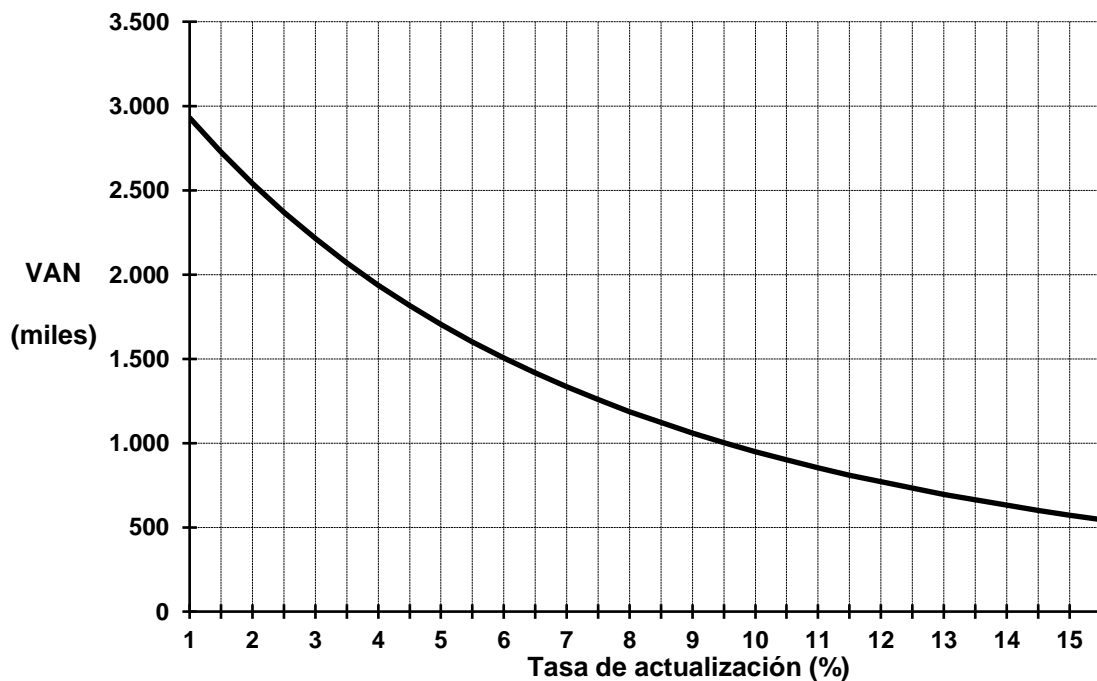


Gráfico 2. Relación entre VAN y tasa de actualización con financiación propia.

En el análisis de sensibilidad, que se puede observar en el Gráfico 3, se considera la variación de la productividad y la variación de los costes representativos, de la siguiente forma:

- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión será de $\pm 3\%$.

- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja será de $\pm 5\%$.
- La duración mínima del proyecto será de 20 años.

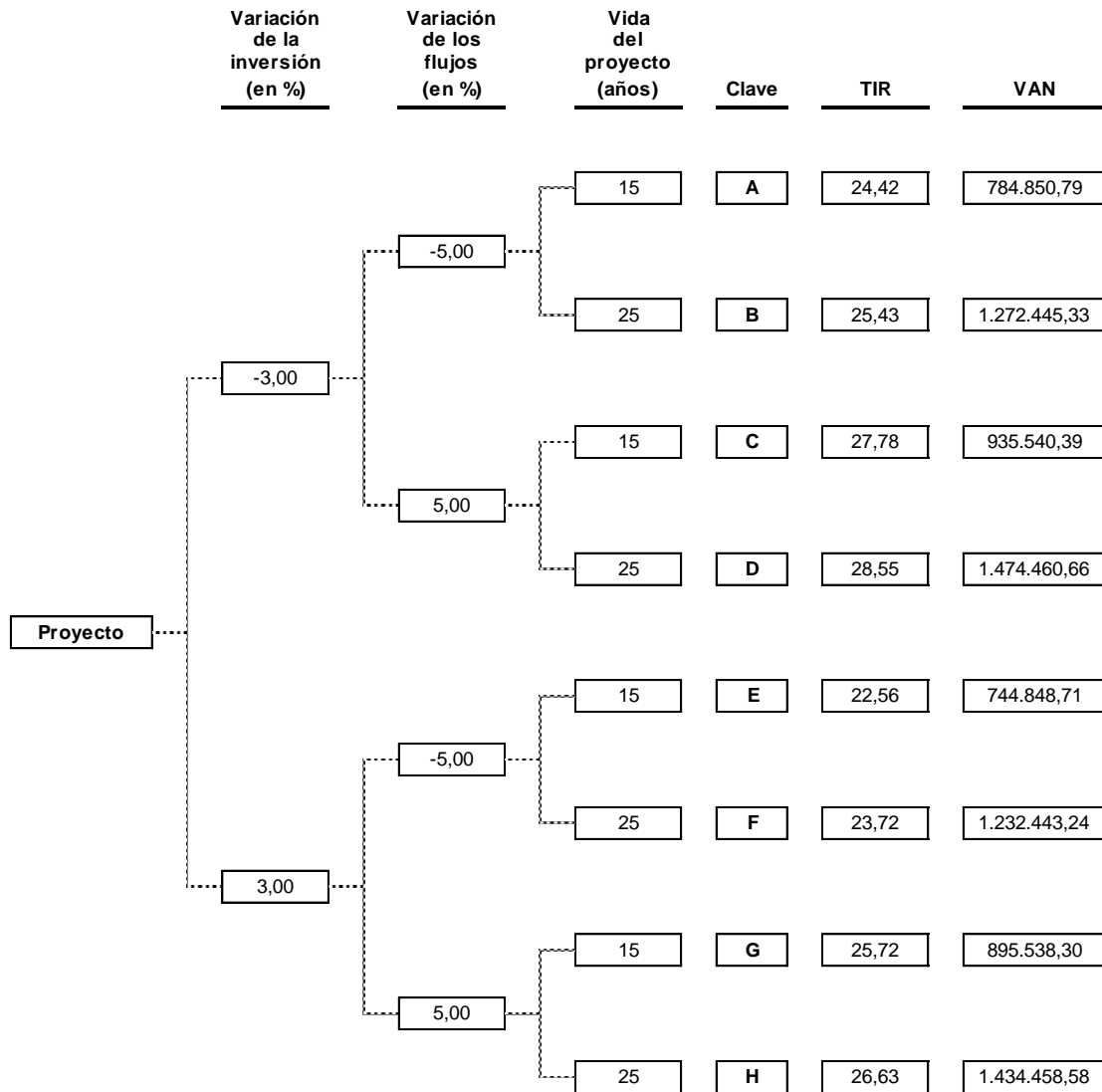


Gráfico 3. Árbol de sensibilidad con financiación propia.

La situación más favorable es la D, con una TIR del 28,55 % y un VAN de 1.474.460,66 €. Por su parte, la situación más desfavorable es la E, con una TIR del 22,56 % y un VAN de 744.848,71 €.

7.2. Financiación ajena

La financiación del proyecto puede ser mixta, solicitando un préstamo que cubra aproximadamente el 20 % del capital invertido. El préstamo que se estima conceder es de 85.000 €, con un tipo de interés de 3,00%, sin periodo de carencia a devolver durante los próximos 10 años. La Tabla 33 presenta las anualidades del préstamo que debe pagar el promotor en cada uno de los años.

Tabla 33. Anualidades por amortización de préstamos.

Año 1	38.686,07	Año 6	38.686,07
Año 2	38.686,07	Año 7	38.686,07
Año 3	38.686,07	Año 8	38.686,07
Año 4	38.686,07	Año 9	38.686,07
Año 5	38.686,07	Año 10	38.686,07

En la Tabla 34 se muestran los flujos de caja considerando financiación ajena. A continuación, en la Tabla 35, se muestran los indicadores de rentabilidad considerando financiación ajena. Se presentan la tasa de actualización, el Valor Actual Neto (VAN), el tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión (B/I).

Tabla 34. Flujos de caja incluyendo financiación ajena.

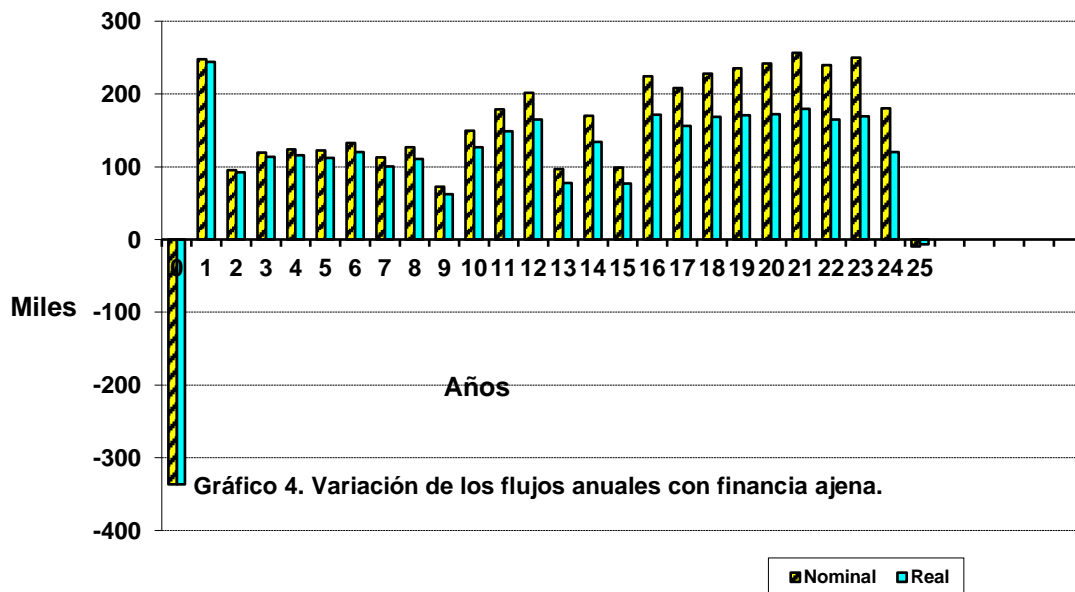
Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		330.000,00		666.701,40			
1	1.071.790,27		785.191,88	38.686,07	247.912,32		247.912,32
2	1.092.797,35	4.990,00	799.325,33	63.557,84	234.904,18	139.680,61	95.223,57
3	1.114.216,18		813.713,19	38.686,07	261.816,93	142.418,35	119.398,58
4	1.136.054,82		828.360,03	38.686,07	269.008,73	145.209,75	123.798,98
5	1.158.321,49	1.542,68	843.270,51	46.339,16	270.254,51	148.055,86	122.198,65
6	1.181.024,60		858.449,38	38.686,07	283.889,15	150.957,75	132.931,40
7	1.204.172,68	6.231,72	873.901,47	69.503,99	266.998,94	153.916,52	113.082,42
8	1.227.774,46	3.971,16	889.631,69	58.293,97	283.819,96	156.933,29	126.886,67
9	1.251.838,84	19.054,10	905.645,06	132.619,46	232.628,42	160.009,18	72.619,24
10	1.276.374,88	728,53	921.946,67	42.271,97	312.884,77	163.145,36	149.739,41
11	1.301.391,83	4.456,88	938.541,71	21.902,72	345.404,27	166.343,01	179.061,26
12	1.326.899,11		955.435,46		371.463,65	169.603,33	201.860,31
13	1.352.906,33	28.314,60	972.633,30	138.711,93	269.875,70	172.927,56	96.948,15
14	1.379.423,30	11.022,93	990.140,70	53.916,06	346.389,46	176.316,94	170.072,52
15	1.406.459,99	30.773,38	1.007.963,24	150.284,61	278.985,53	179.772,75	99.212,78
16	1.434.026,61		1.026.106,57		407.920,04	183.296,30	224.623,74
17	1.462.133,53	5.841,93	1.044.576,49	28.440,13	394.958,84	186.888,90	208.069,94
18	1.490.791,35	2.269,12	1.063.378,87	11.029,35	418.652,24	190.551,93	228.100,32
19	1.520.010,86	2.082,23	1.082.519,69	10.105,09	429.468,31	194.286,74	235.181,57
20	1.549.803,07	2.064,07	1.102.005,04	10.001,23	439.860,87	198.094,76	241.766,10
21	1.580.179,21		1.121.841,13		458.338,08	201.977,42	256.360,66
22	1.611.150,72	6.130,79	1.142.034,27	29.612,91	445.634,33	205.936,18	239.698,15
23	1.642.729,28	5.313,31	1.162.590,89	25.624,05	459.827,64	209.972,53	249.855,12
24	1.674.926,77	25.493,87	1.183.517,53	122.754,28	394.148,83	214.087,99	180.060,85
25	1.707.755,34	77.330,82	1.204.820,84	371.767,49	208.497,83	218.284,11	-9.786,29

Tabla 35. Indicadores de rentabilidad para financiación ajena.

Tasa de actualización (%)	Valor Actual Neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	2.929.572,29	3	8,70	8,00	1.120.687,74	3	3,33
1,00	2.726.244,36	3	8,10	8,50	1.059.583,66	3	3,15
1,50	2.540.124,70	3	7,54	9,00	1.002.655,10	3	2,98
2,00	2.369.554,75	3	7,04	9,50	949.555,97	3	2,82
2,50	2.213.049,79	3	6,57	10,00	899.972,30	3	2,67
3,00	2.069.279,51	3	6,15	10,50	853.619,01	3	2,54
3,50	1.937.050,89	3	5,75	11,00	810.237,01	3	2,41
4,00	1.815.293,08	3	5,39	11,50	769.590,67	3	2,29
4,50	1.703.043,97	3	5,06	12,00	731.465,46	3	2,17
5,00	1.599.438,45	3	4,75	12,50	695.665,93	3	2,07
5,50	1.503.697,90	3	4,47	13,00	662.013,84	3	1,97
6,00	1.415.120,89	3	4,20	13,50	630.346,50	3	1,87
6,50	1.333.075,03	3	3,96	14,00	600.515,32	3	1,78
7,00	1.256.989,61	3	3,73	14,50	572.384,42	3	1,70
7,50	1.186.349,18	3	3,52	15,00	545.829,49	3	1,62

La tasa interna de rendimiento (TIR) es del 44,17%.

En el Gráfico 4 se muestra la variación de los flujos anuales considerando financiación ajena. En el Gráfico 5, que se muestra a continuación, se presenta la relación entre VAN y tasa de actualización considerando financiación ajena.



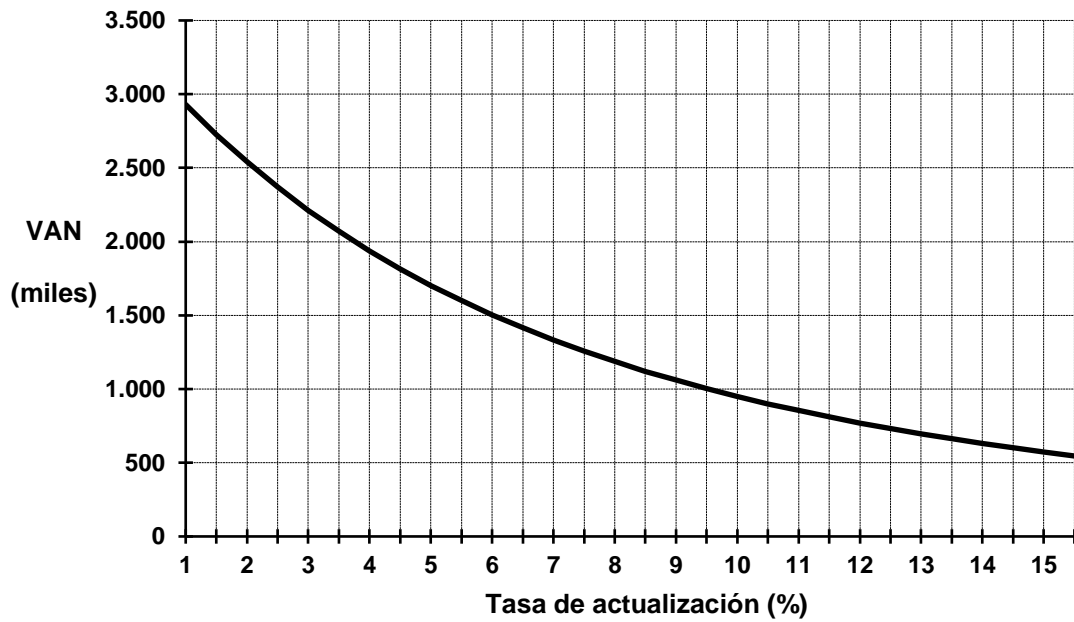


Gráfico 5. Relación entre VAN y tasa de actualización con financia ajena.

En el análisis de sensibilidad, que se puede observar en el Grafico 6, igual que en el caso anterior de financiación propia.

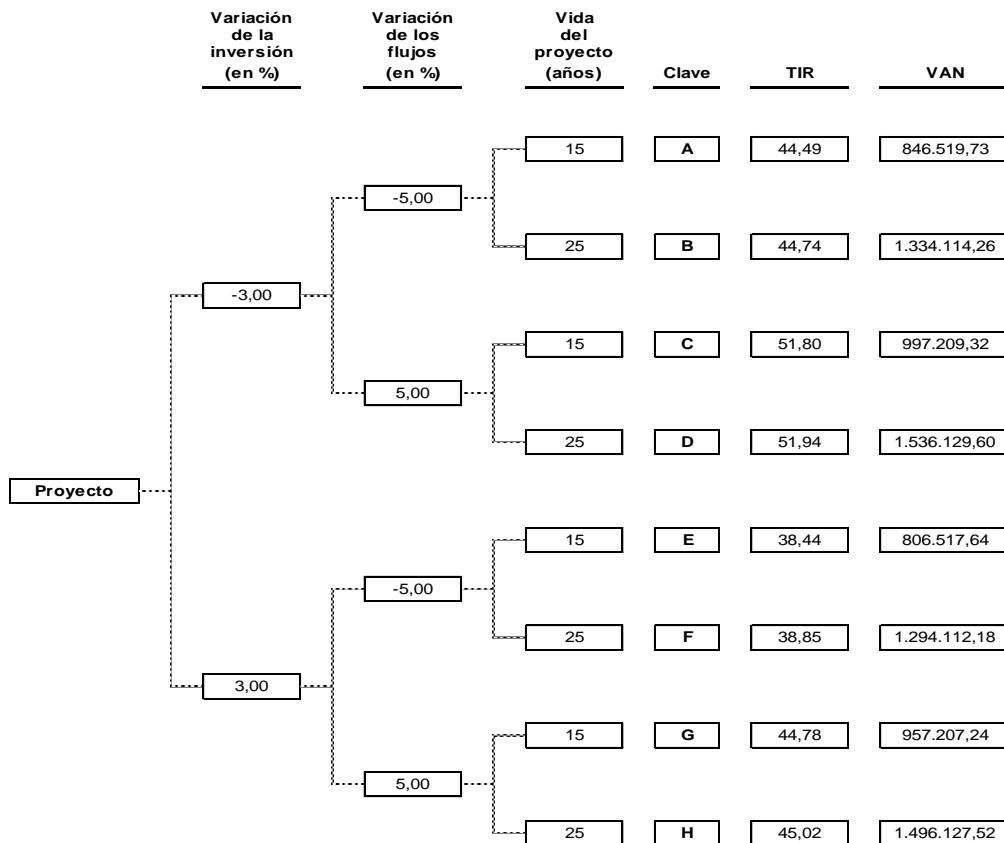


Gráfico 6. Árbol de sensibilidad con financiación ajena.

La situación más favorable es la D, con una TIR del 51,94 % y un VAN de 1.539.129,60 €. Por su parte, la situación más desfavorable es la E, con una TIR del 38,44 % y un VAN de 806.517,64 €.

8. Conclusiones

El VAN y la TIR son elevados, considerando tanto financiación propia como ajena. La TIR, en ambos casos, es considerablemente superior a la tasa de actualización considerada. Por tanto, se cumplen las condiciones necesarias de viabilidad económica del proyecto.

Observando los resultados del análisis de sensibilidad se puede comprobar que el proyecto es viable incluso en la situación más desfavorable (aumento de los gastos un 3 %, disminución de los ingresos un 5 % y vida útil de 20 años), tanto con financiación propia como ajena.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA
EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA MEDIANTE LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE EN
MELGAR DE YUSO (PALENCIA)**

Documento 2: Planos

Alumno: Alfonso Serna Vian

Tutor: Juan José Mazón Nieto De Cossío

Junio de 2019

DOCUMENTO 2:

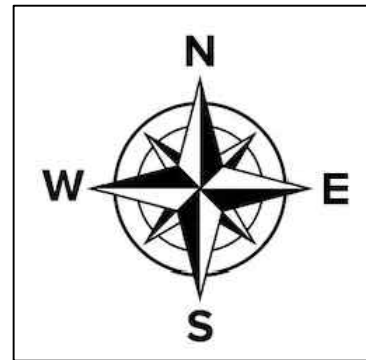
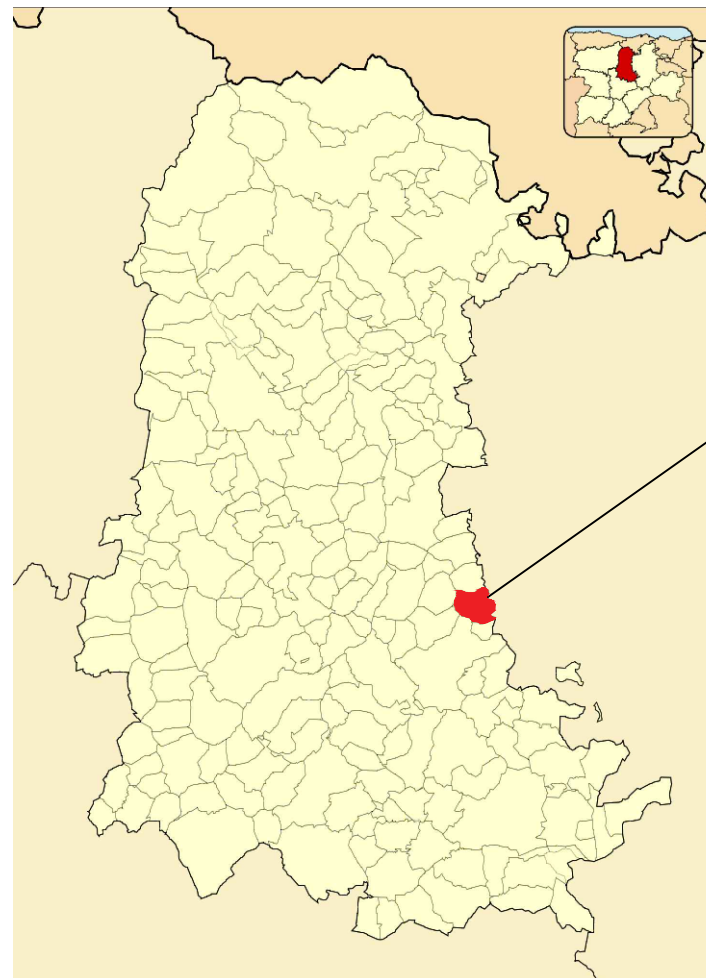
PLANOS

INDICE DE PLANOS

- Plano 1. Situación**
- Plano 2. Localización**
- Plano 3. Emplazamiento**
- Plano 4. Planta de cimentación**
- Plano 5. Despiece de zapatas 01**
- Plano 6. Despiece de zapatas 02**
- Plano 7. Vigas de atado**
- Plano 8. Estructura 3 D**
- Plano 9. Estructura pórtico**
- Plano 10. Alzado nave 01**
- Plano 11. Alzado nave 02**
- Plano 12. Cubierta 01**
- Plano 13. Cubierta 02**
- Plano 14. Uniones 01**
- Plano 15. Uniones 02**
- Plano 16. Uniones 03**
- Plano 17. Uniones 04**
- Plano 18. Instalación eléctrica**



España



Melgar de Yuso



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega

PROMOTOR

Sin escala

ESCALA

1

Nº PLANO

Plano de situación

TÍTULO DEL PLANO

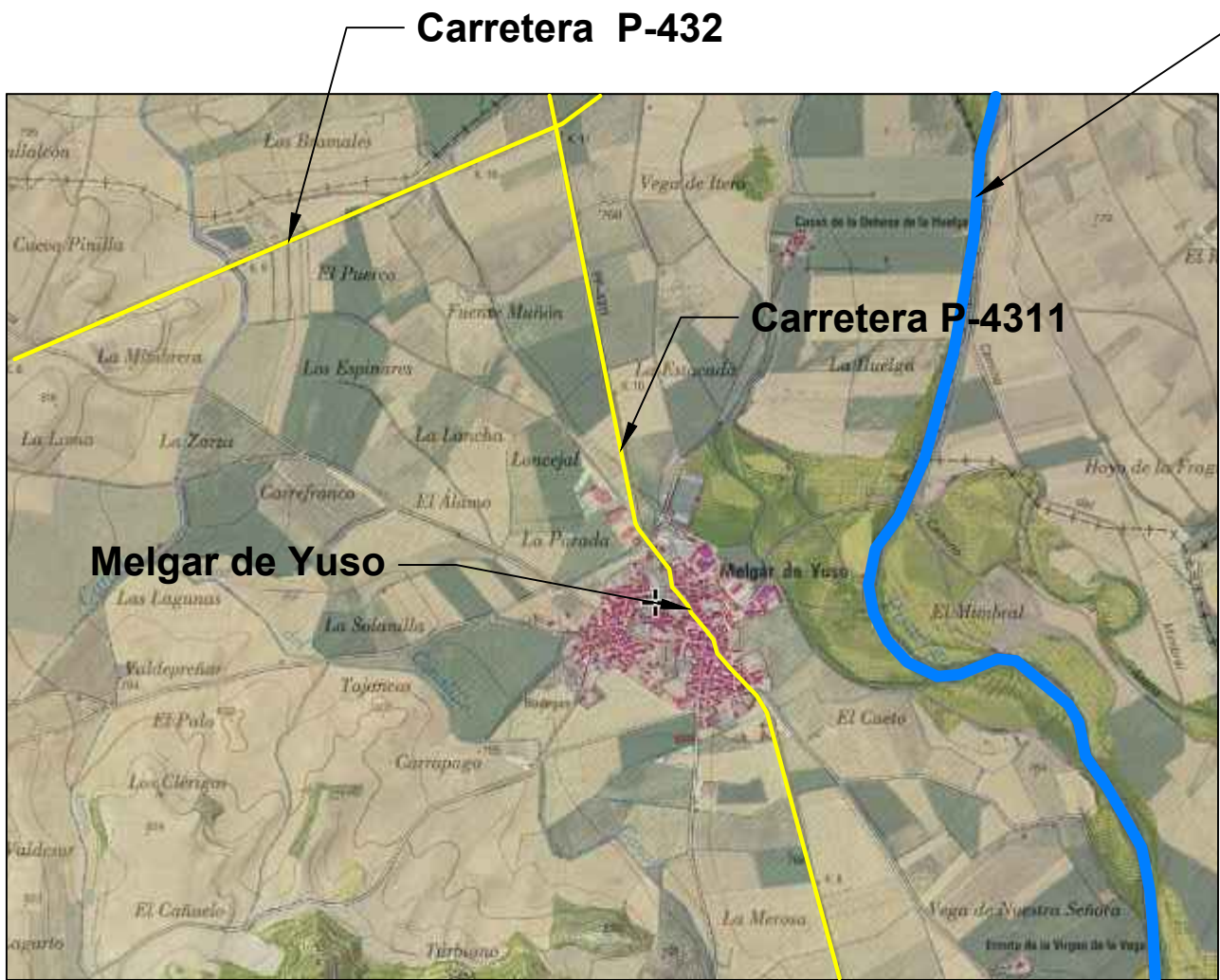
Máster en Ingeniería Agronómica

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian

FECHA: 4 de junio de 2019

FIRMA

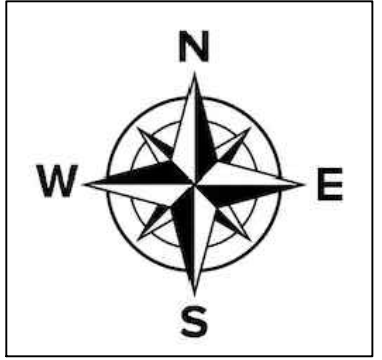


Rio pisuerga

Carretera P-432

Carretera P-4311

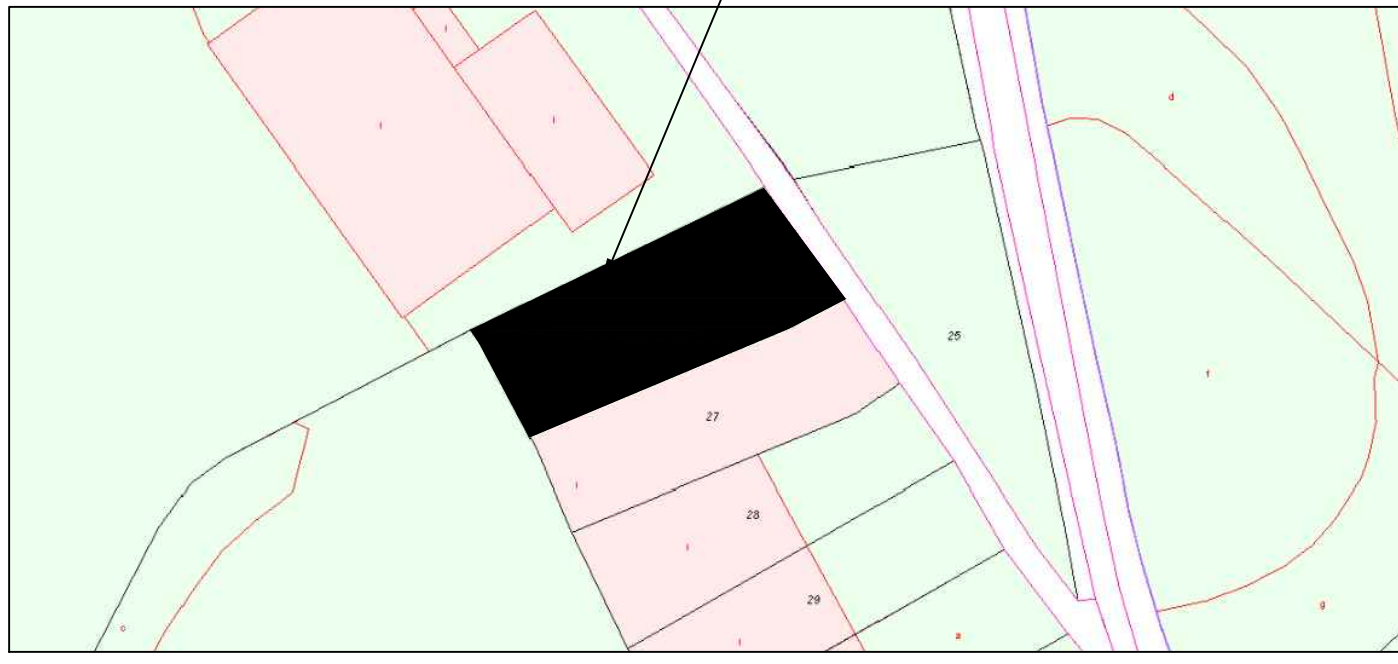
Melgar de Yuso




Parcela proyecto



Poligono 3, parcela 26



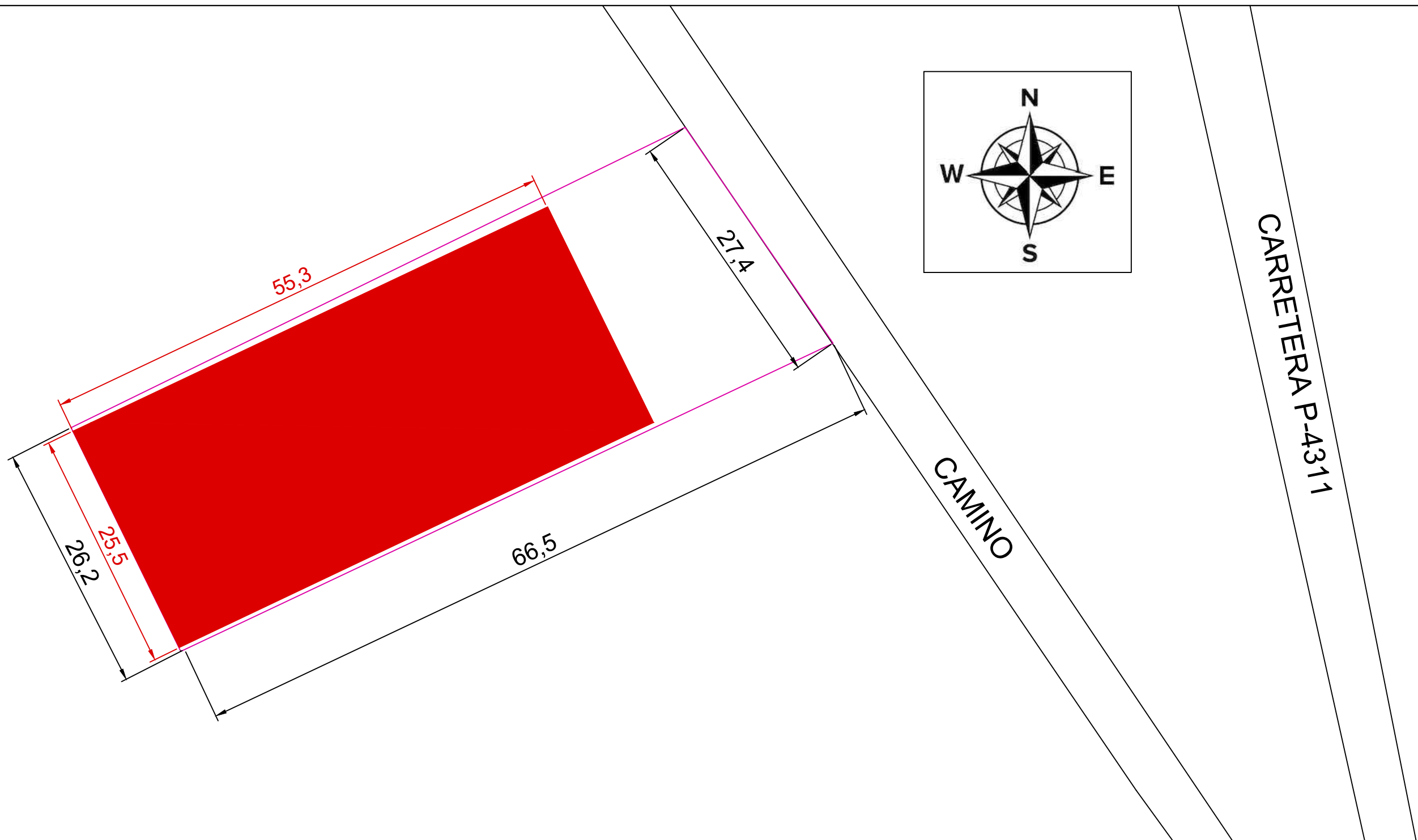

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)


Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)
 TÍTULO DEL PROYECTO _____

Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega PROMOTOR _____	Sin escala ESCALA _____	2 Nº PLANO _____
--	----------------------------	---------------------

Plano de localización TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian
--	------------------------------

Máster en Ingeniería Agronómica TITULACIÓN _____	FECHA: 4 de junio de 2019 FIRMA _____
---	--

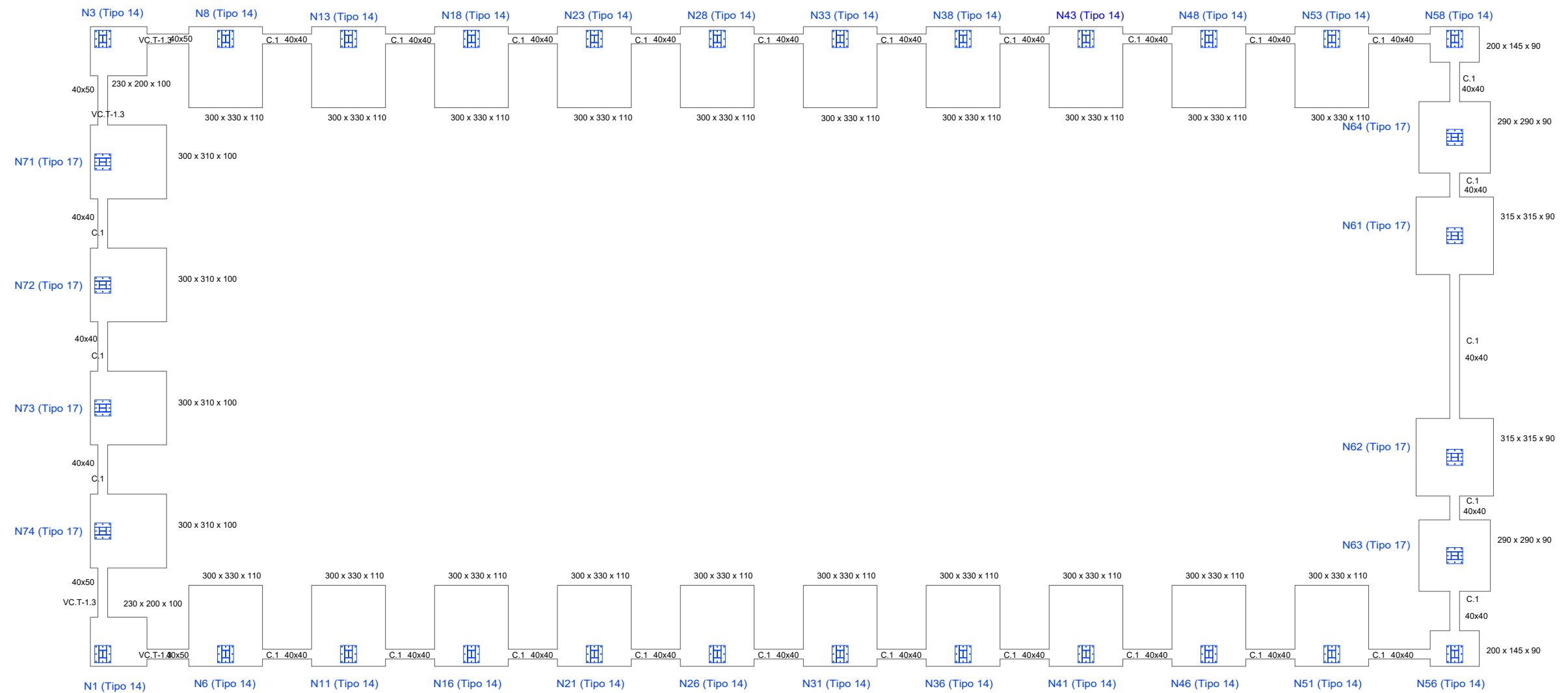


	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega PROMOTOR _____	1/500 ESCALA _____	3 Nº PLANO _____
--	-----------------------	---------------------

Plano de emplazamiento TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian
---	------------------------------

Máster en Ingeniería Agronómica TITULACIÓN _____	FECHA: 4 de junio de 2019 FIRMA _____
---	--



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N51, N56, N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11, N6 y N1	8 Pernos Ø 32	Placa base (650x700x30)
N74, N73, N72, N71, N64, N61, N62 y N63	8 Pernos Ø 32	Placa base (650x650x25)

Resumen Acero	Long. total	Peso+10%	Total
Elemento, Viga y Placa de anclaje	(m)	(kg)	
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	374.2	162
	Ø12	605.0	591
	Ø16	5428.6	9425
			10178

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

Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega

PROMOTOR

1/200

ESCALA

4

Nº PLANO

Plano planta cimentación

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian

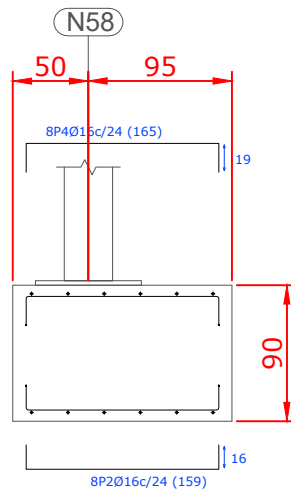
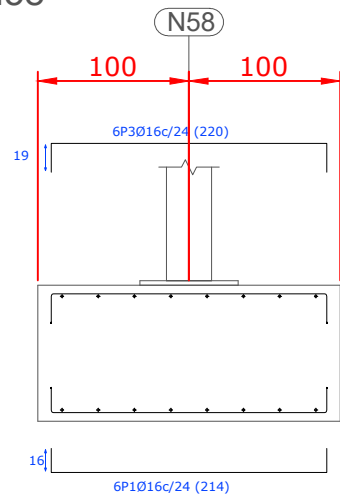
Máster en Ingeniería Agronómica

TITULACIÓN

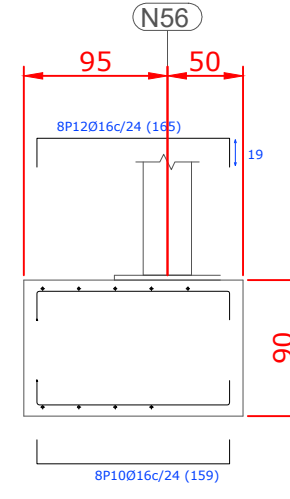
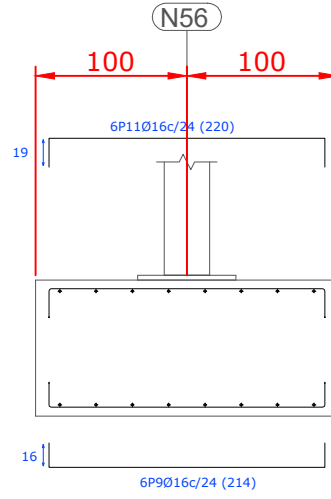
FECHA: 4 de junio de 2019

FIRMA

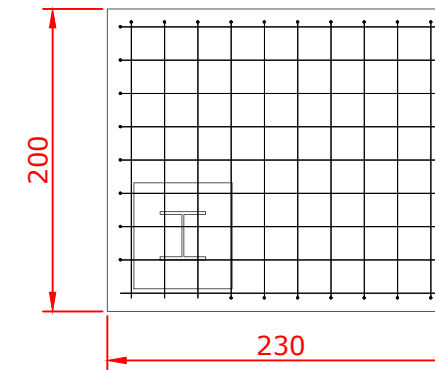
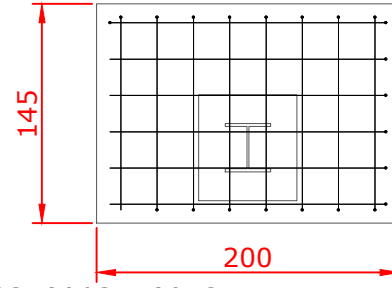
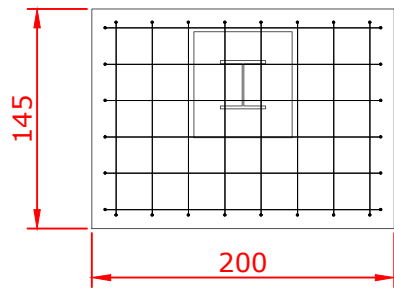
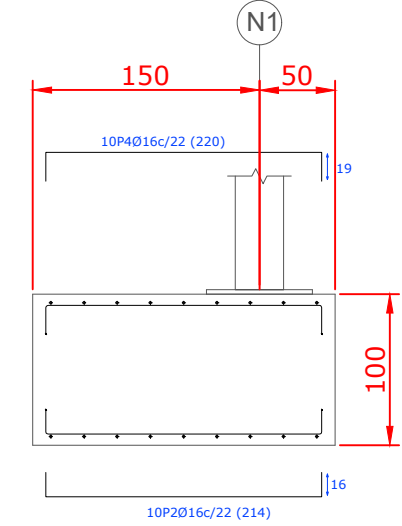
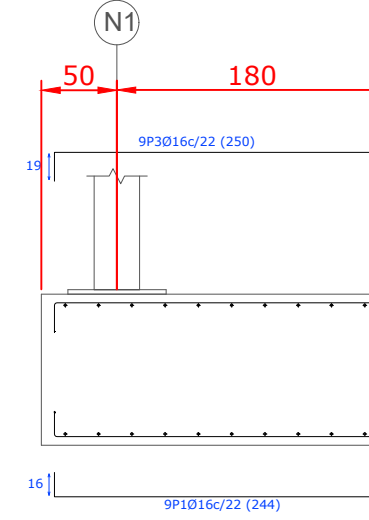
N58



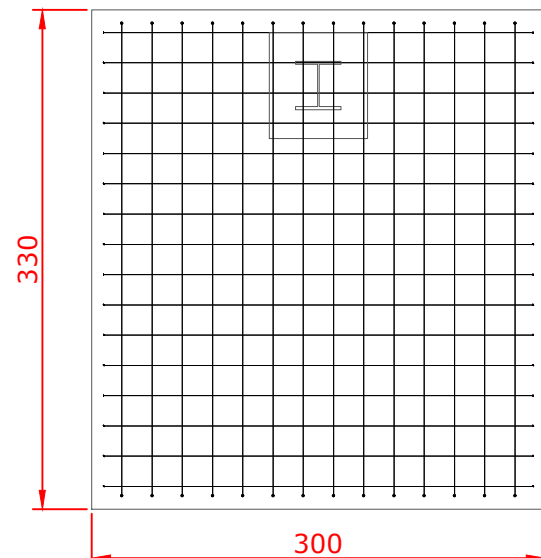
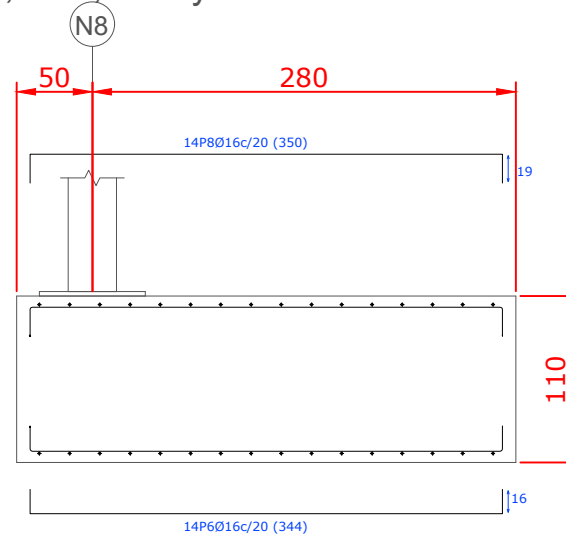
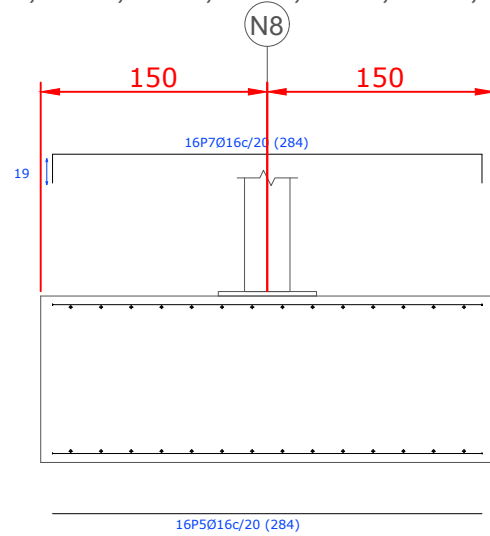
N56



N1



N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48 y N53



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)

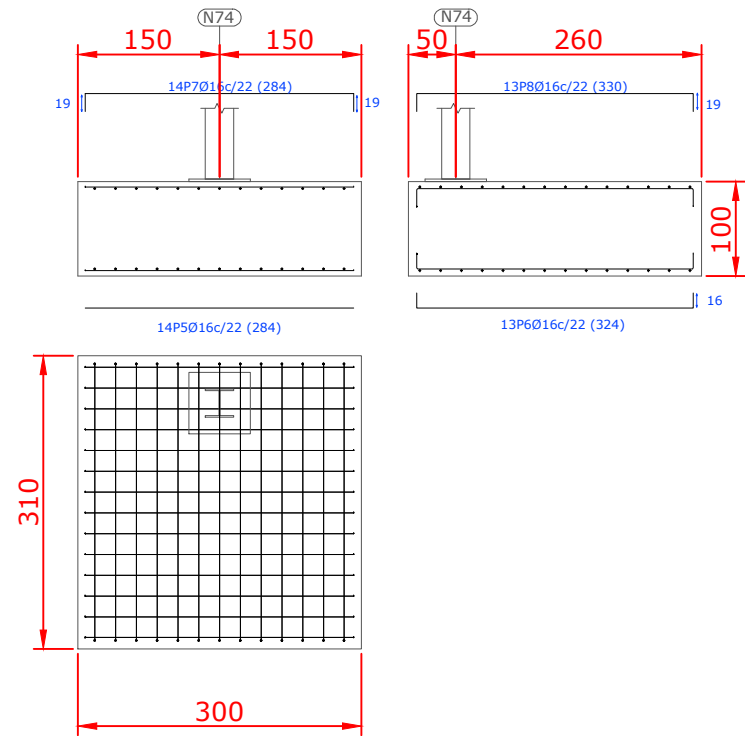
TÍTULO DEL PROYECTO

Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega	1/5	5
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

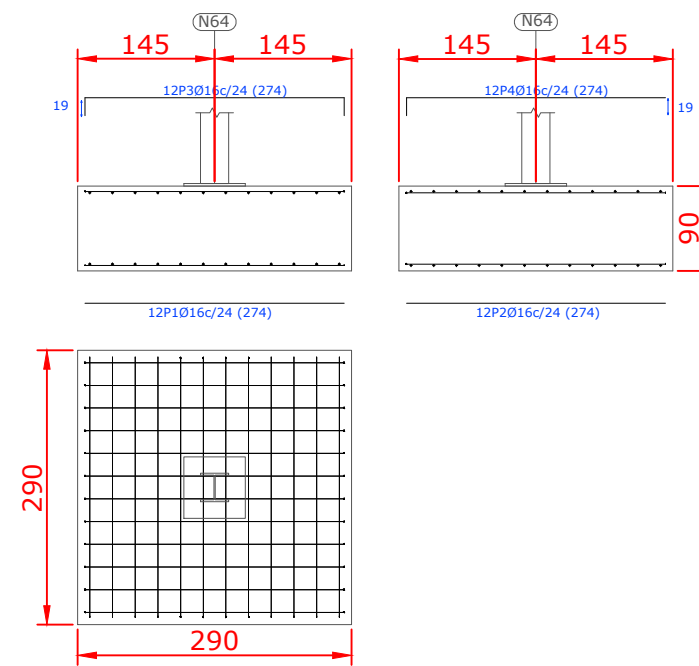
Despiece de zapatas 01	ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: 4 de junio de 2019

Máster en Ingeniería Agronómica	FIRMA
TITULACIÓN	

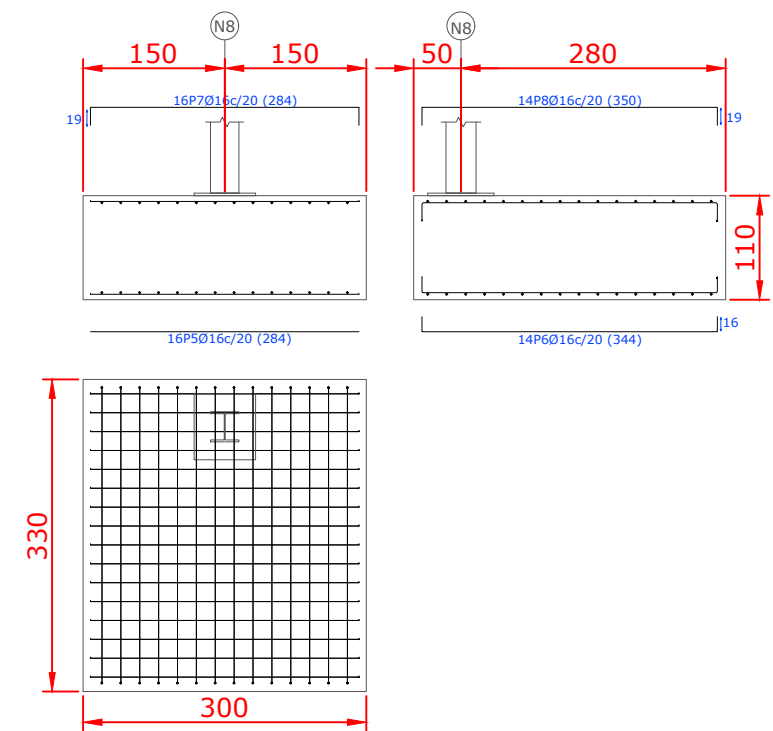
N74, N73, N72 y N71



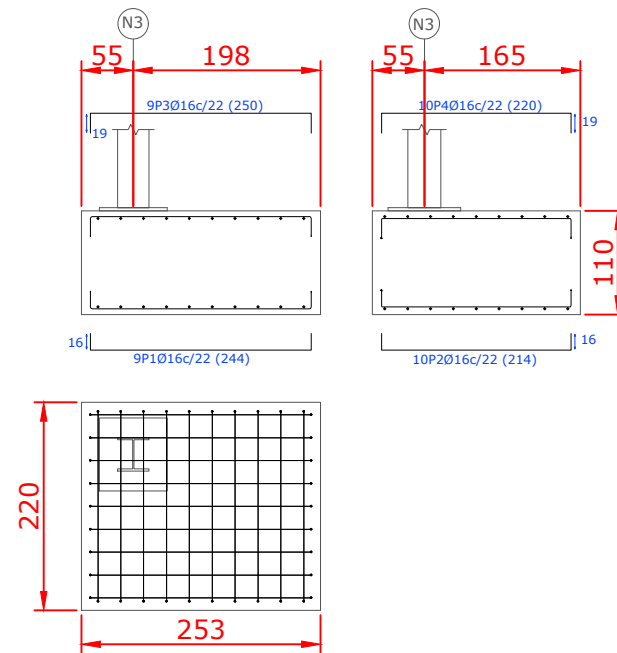
N64 y N63



N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48 y N53



N3



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega

PROMOTOR

1/8

ESCALA

6

Nº PLANO

Despiece de zapatas 02

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian

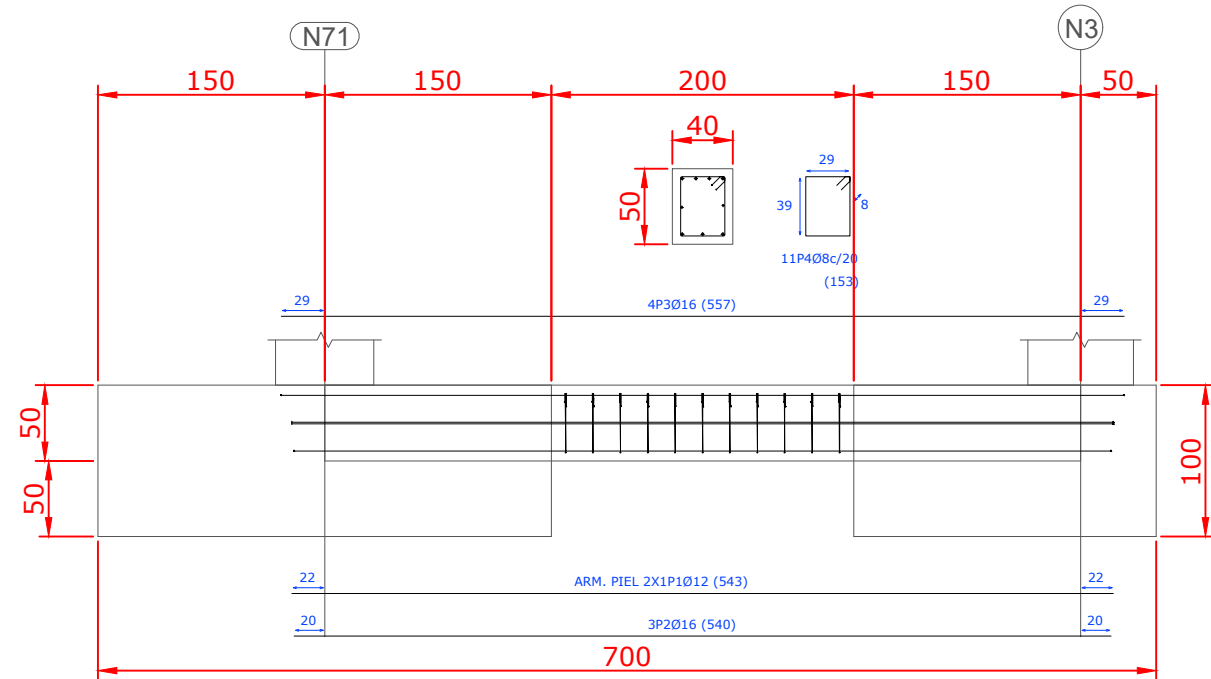
Máster en Ingeniería Agronómica

TITULACIÓN

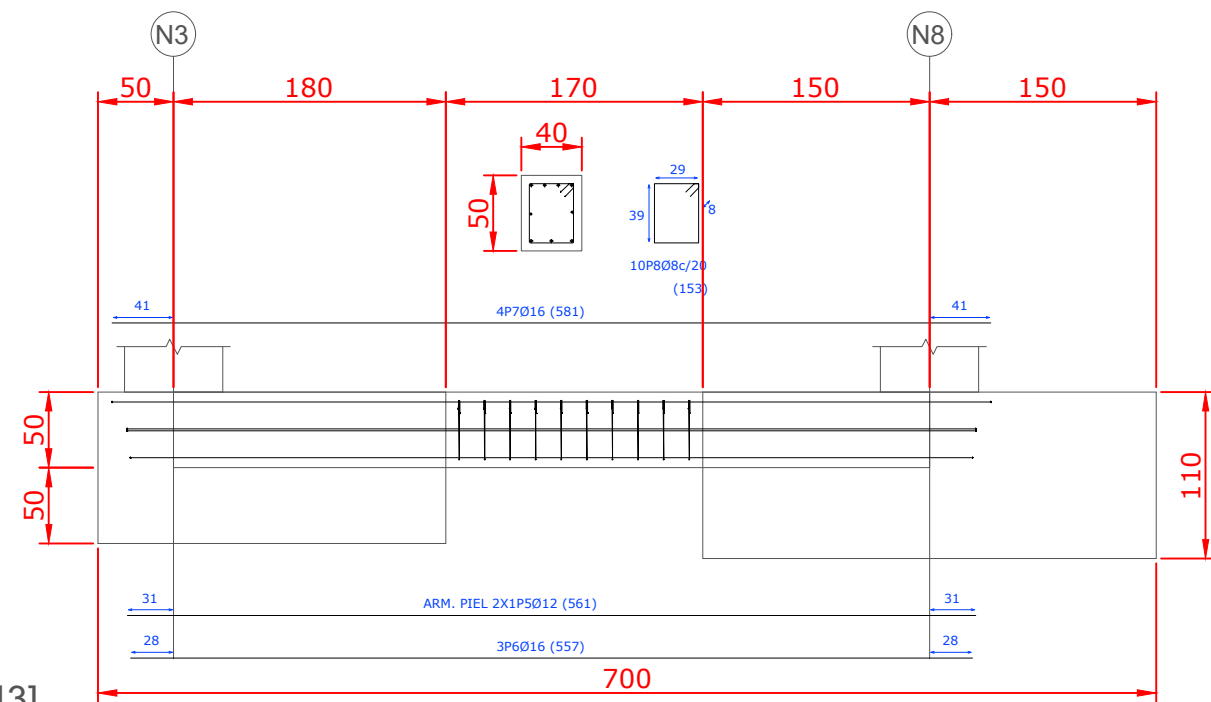
FECHA: 4 de junio de 2019

FIRMA

VC.T-1.3 [N71-N3] VC.T-1.3 [N1-N74]

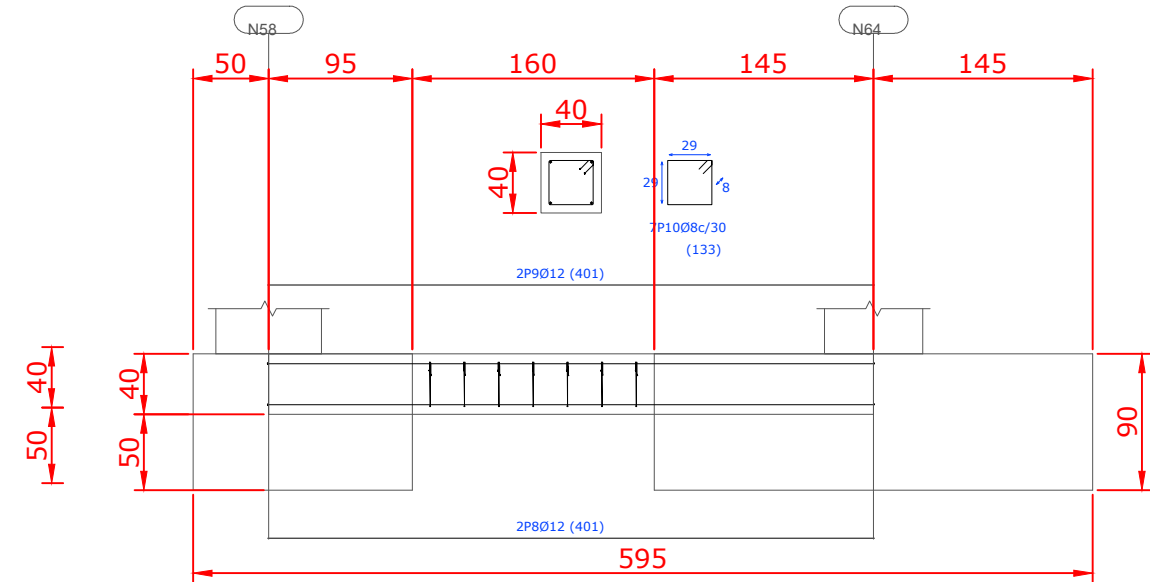
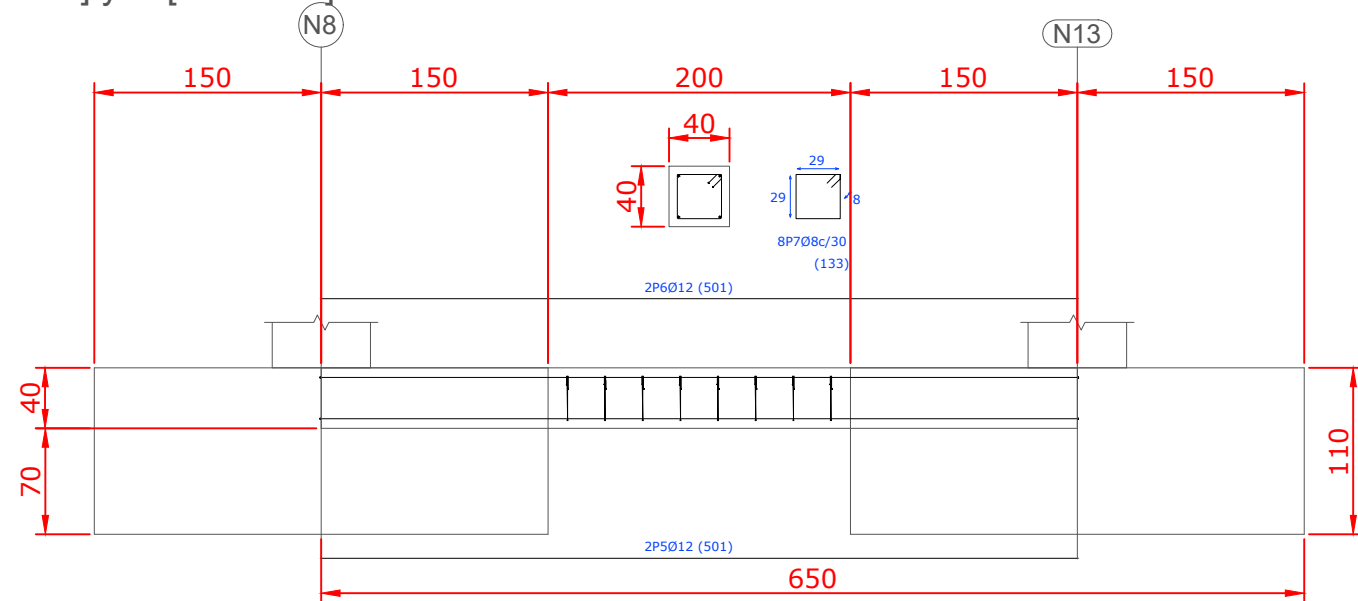


VC.T-1.3 [N3-N8] VC.T-1.3 [N6-N1]



C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N71-N72], C [N72-N73], C [N73-N74], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N26-N31], C [N31-N36], C [N36-N41], C [N41-N46], C [N46-N51] y C [N51-N56]

C [N58-N64], C [N64-N61], C [N56-N63] y C [N63-N62]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
VC.T-1.3 [N1-N74]	1	Ø12	2	531	1062	9.4	
	2	Ø16	3	532	1596	25.2	
	3	Ø16	4	541	2164	34.2	
	4	Ø8	11	153	1683	6.6	
Total+10%:						82.9	
C [N8-N13]=C [N13-N18] C [N18-N23]=C [N23-N28] C [N28-N33]=C [N33-N38] C [N38-N43]=C [N43-N48] C [N48-N53]=C [N53-N58] C [N71-N72]=C [N72-N73] C [N73-N74]=C [N6-N11] C [N11-N16]=C [N16-N21] C [N21-N26]=C [N26-N31] C [N31-N36]=C [N36-N41] C [N41-N46]=C [N46-N51] C [N51-N56]	5	Ø12	2	501	1002	8.9	
	6	Ø12	2	501	1002	8.9	
	7	Ø8	8	133	1064	4.2	
	Total+10%:						24.2
	(x23):						556.6
	C [N58-N64]=C [N64-N61] C [N56-N63]=C [N63-N62]	8	Ø12	2	401	802	7.1
		9	Ø12	2	401	802	7.1
10		Ø8	7	133	931	3.7	
Total+10%:						19.7	
(x4):						78.8	
Ø8:						129.4	
Ø12:						523.5	
Ø16:						65.4	
Total:						718.3	



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

Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega

PROMOTOR _____

1/5

ESCALA _____

7

Nº PLANO _____

Despiece de vigas de atado

TÍTULO DEL PLANO _____

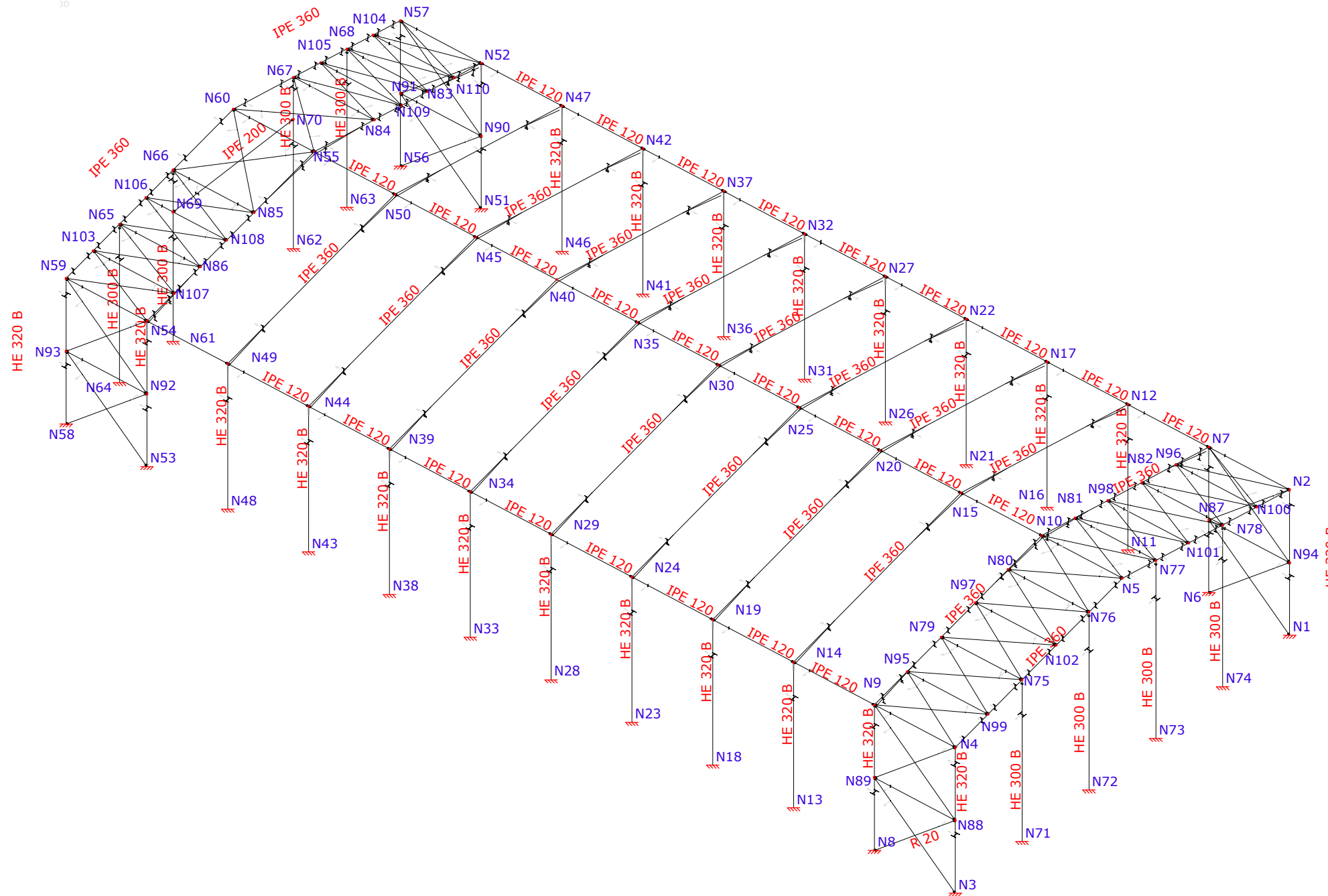
Máster en Ingeniería Agronómica

TITULACIÓN _____

ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian

FECHA: 4 de junio de 2019

FIRMA



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega

PROMOTOR

1/300

ESCALA

8

Nº PLANO

Plano 3D de la estructura

TÍTULO DEL PLANO

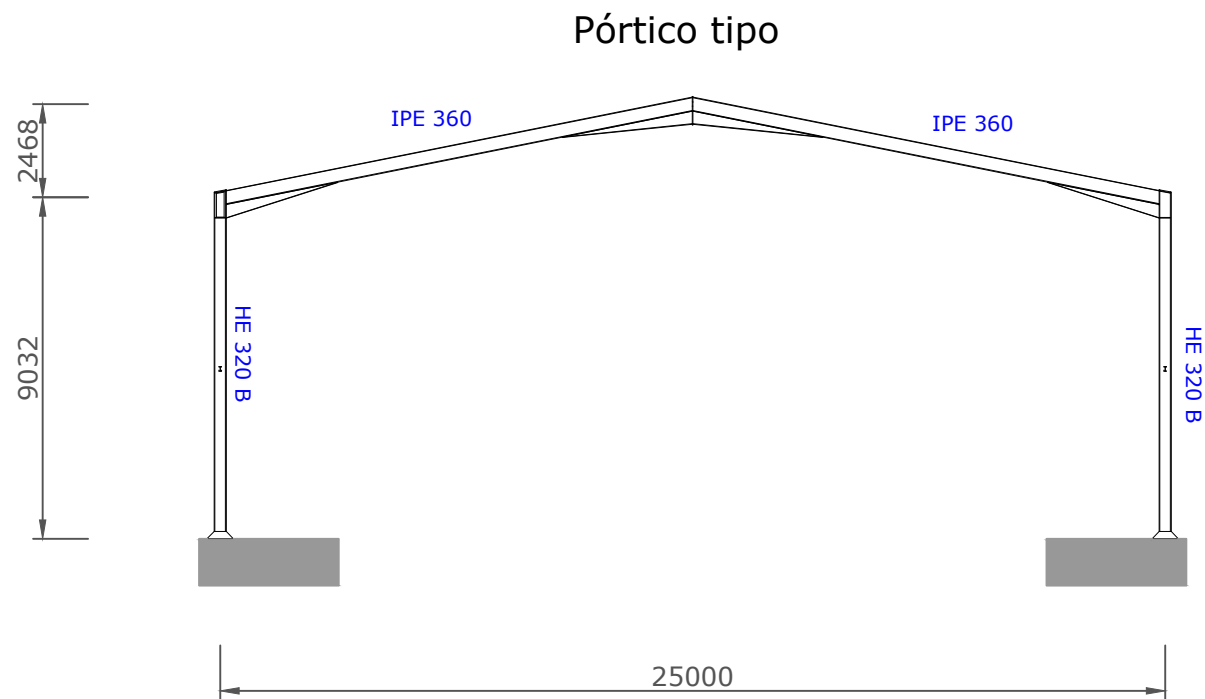
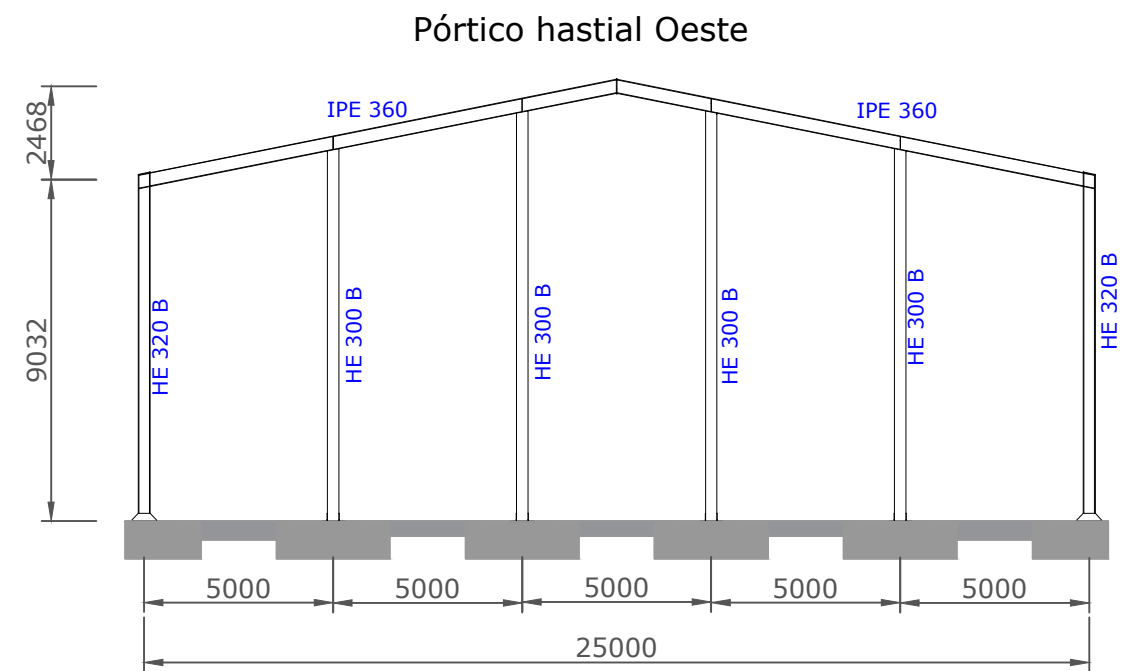
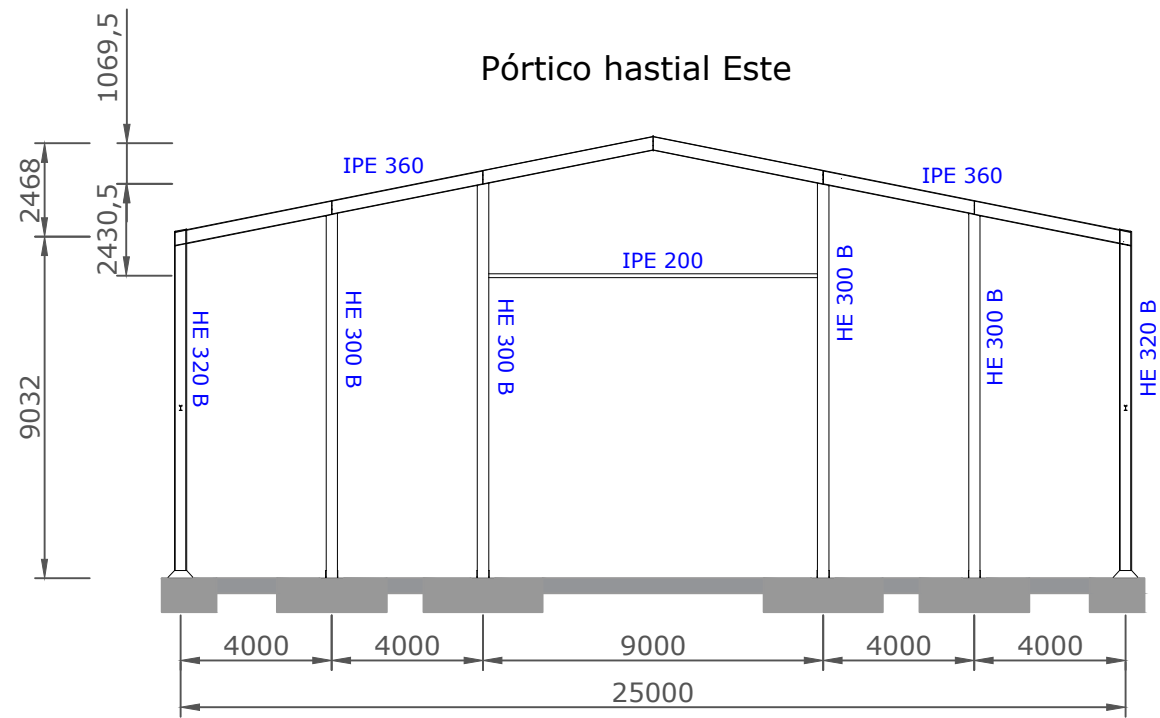
Máster en Ingeniería Agronómica

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian

FECHA: 4 de junio de 2019

FIRMA



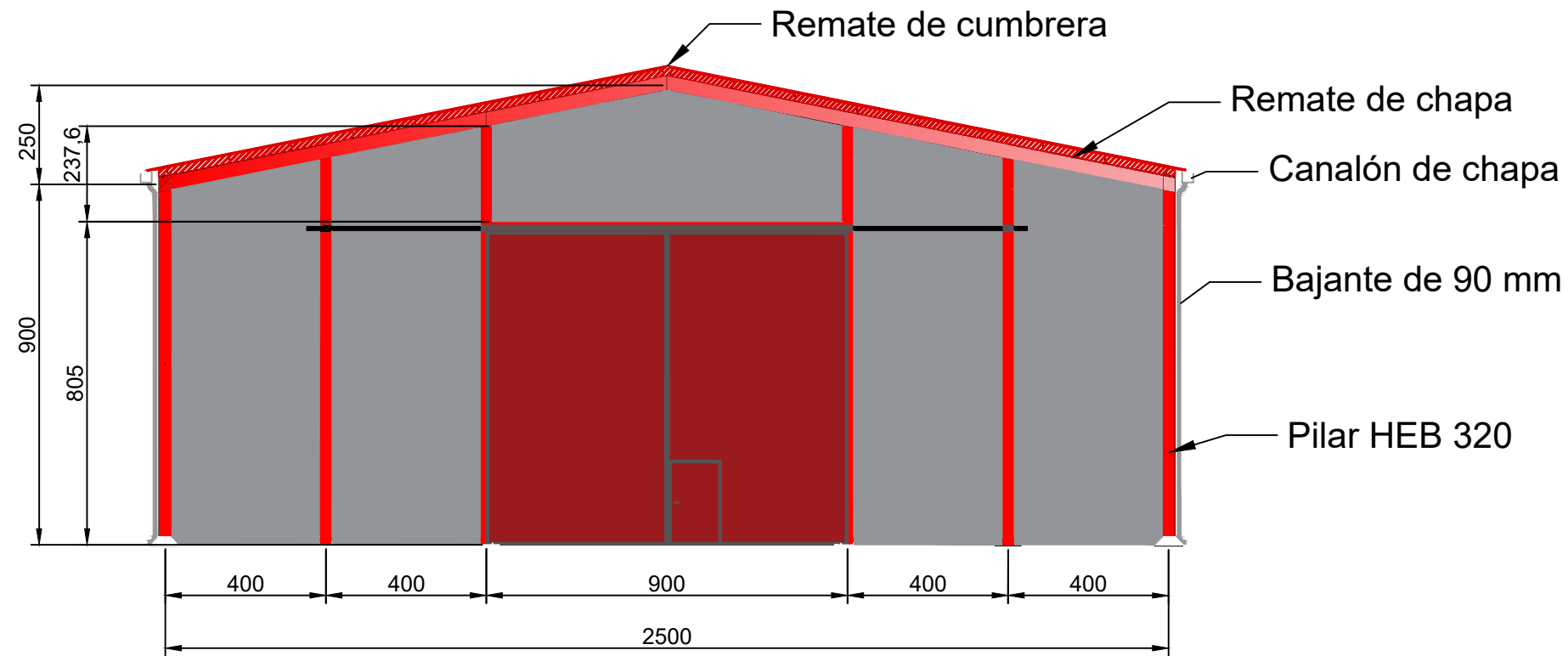
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega PROMOTOR _____	1/200 ESCALA _____	9 Nº PLANO _____
--	-----------------------	---------------------

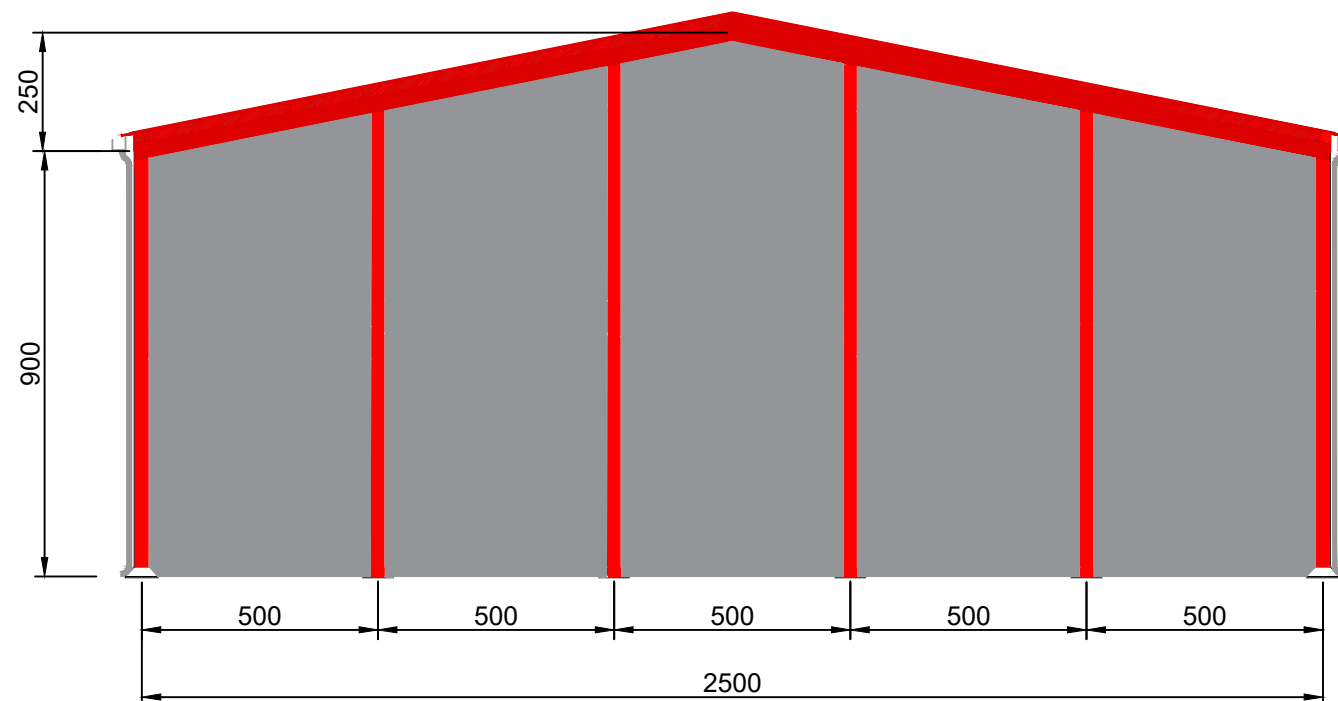
Estructura de los porticos TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian
---	------------------------------



Máster en Ingeniería Agronómica TITULACIÓN _____	FECHA: 4 de junio de 2019	FIRMA _____
---	---------------------------	-------------

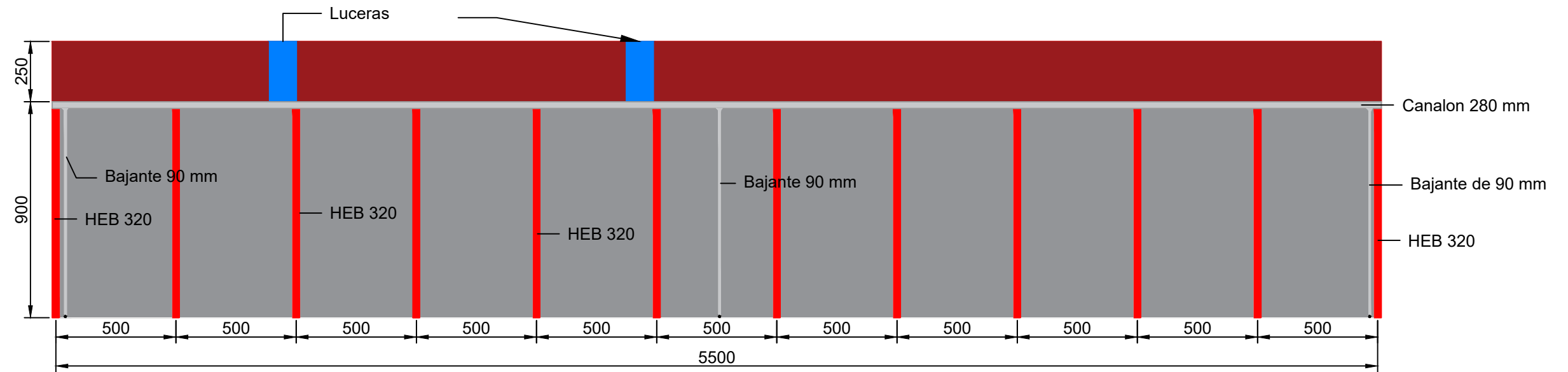
Alzado Este



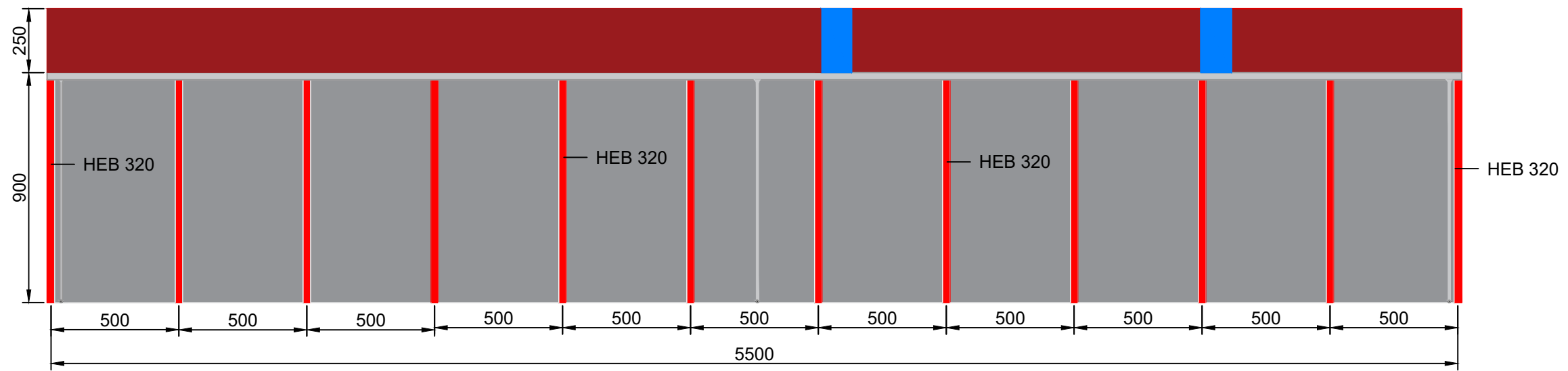
Alzado Oeste



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega PROMOTOR _____		1/16 ESCALA _____	10 Nº PLANO _____
Alzados de la nave 01 TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian	
Máster en Ingeniería Agronómica TITULACIÓN _____		FECHA: 4 de junio de 2019 FIRMA _____	



Alzado Norte



Alzado Sur


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


Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega

PROMOTOR _____

1/200

ESCALA _____

11

Nº PLANO _____

Alzados de la nave 02

TÍTULO DEL PLANO _____

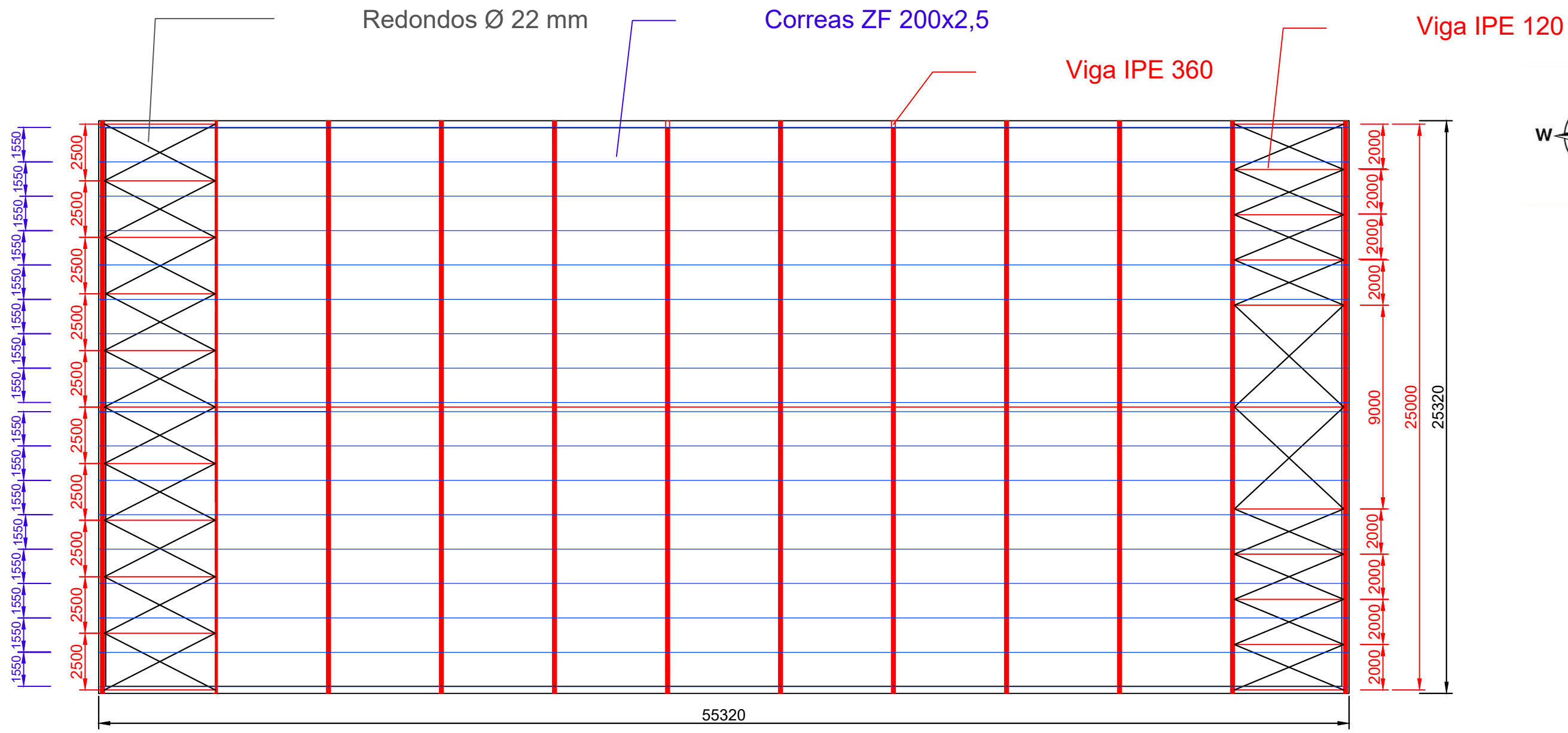
ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian

Máster en Ingeniería Agronómica

TITULACIÓN _____

FECHA: 4 de junio de 2019

FIRMA _____



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega
 PROMOTOR

1/200
 ESCALA

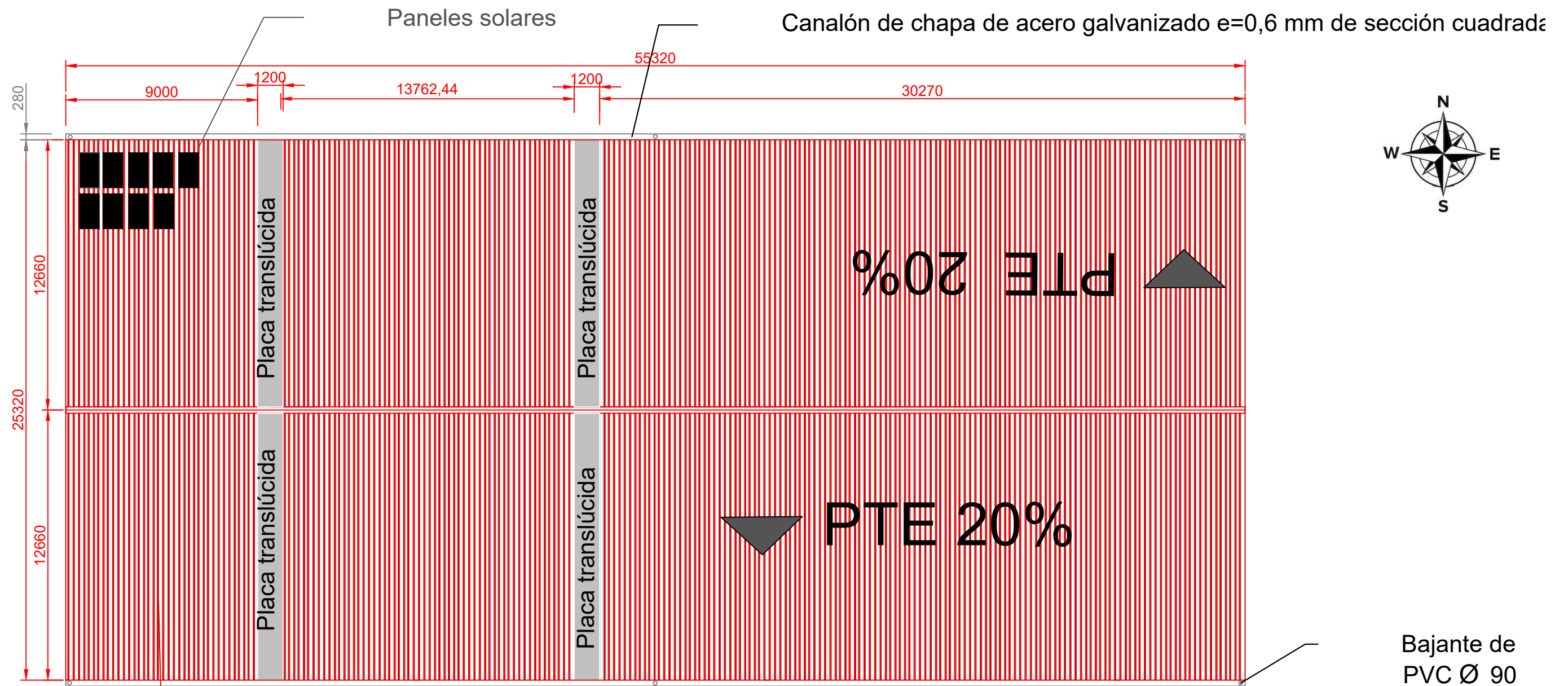
12
 Nº PLANO

Cubierta 01
 TÍTULO DEL PLANO



ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian

Máster en Ingeniería Agronómica
 TITULACIÓN

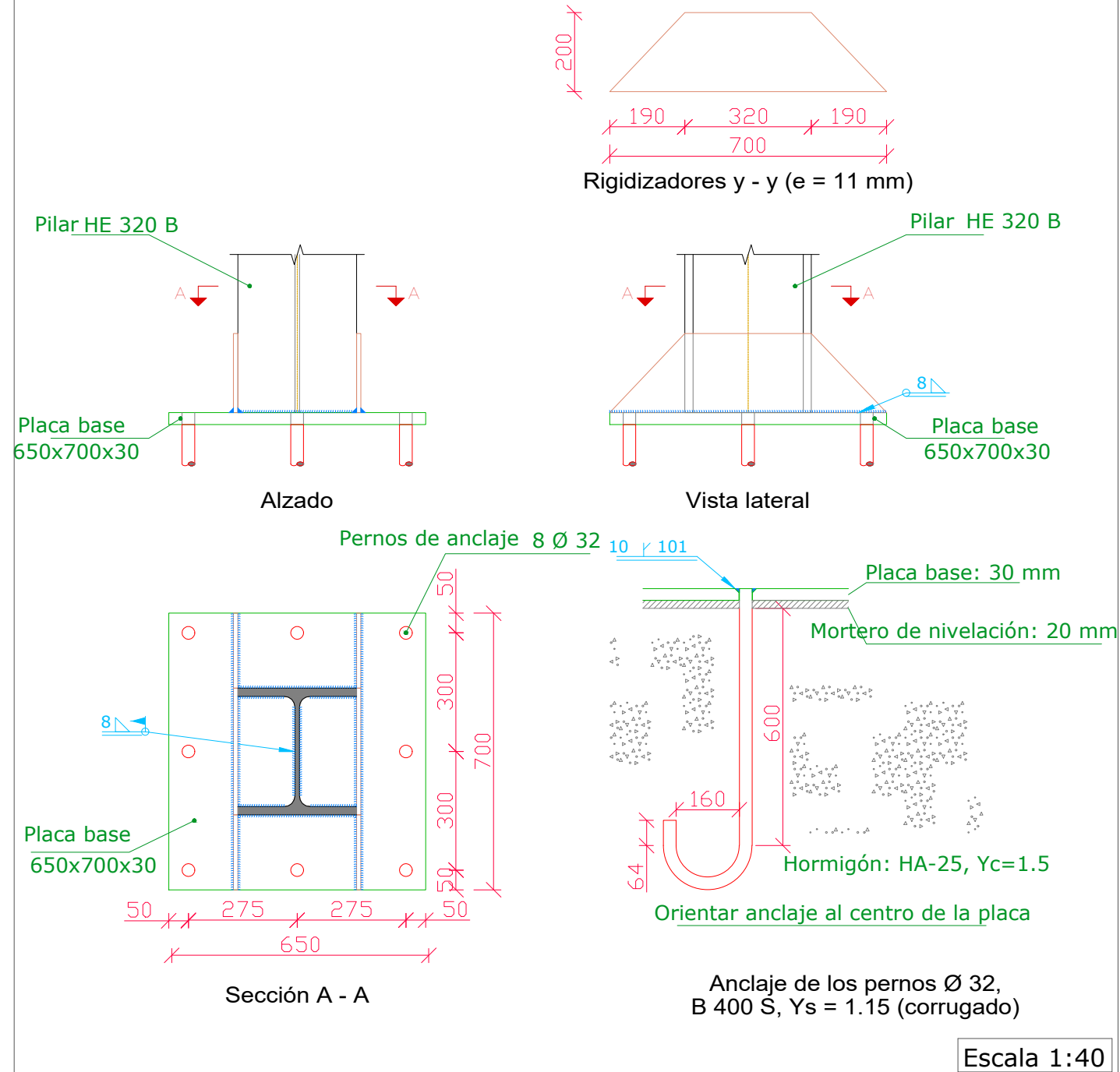
FECHA: 4 de junio de 2019
 FIRMA



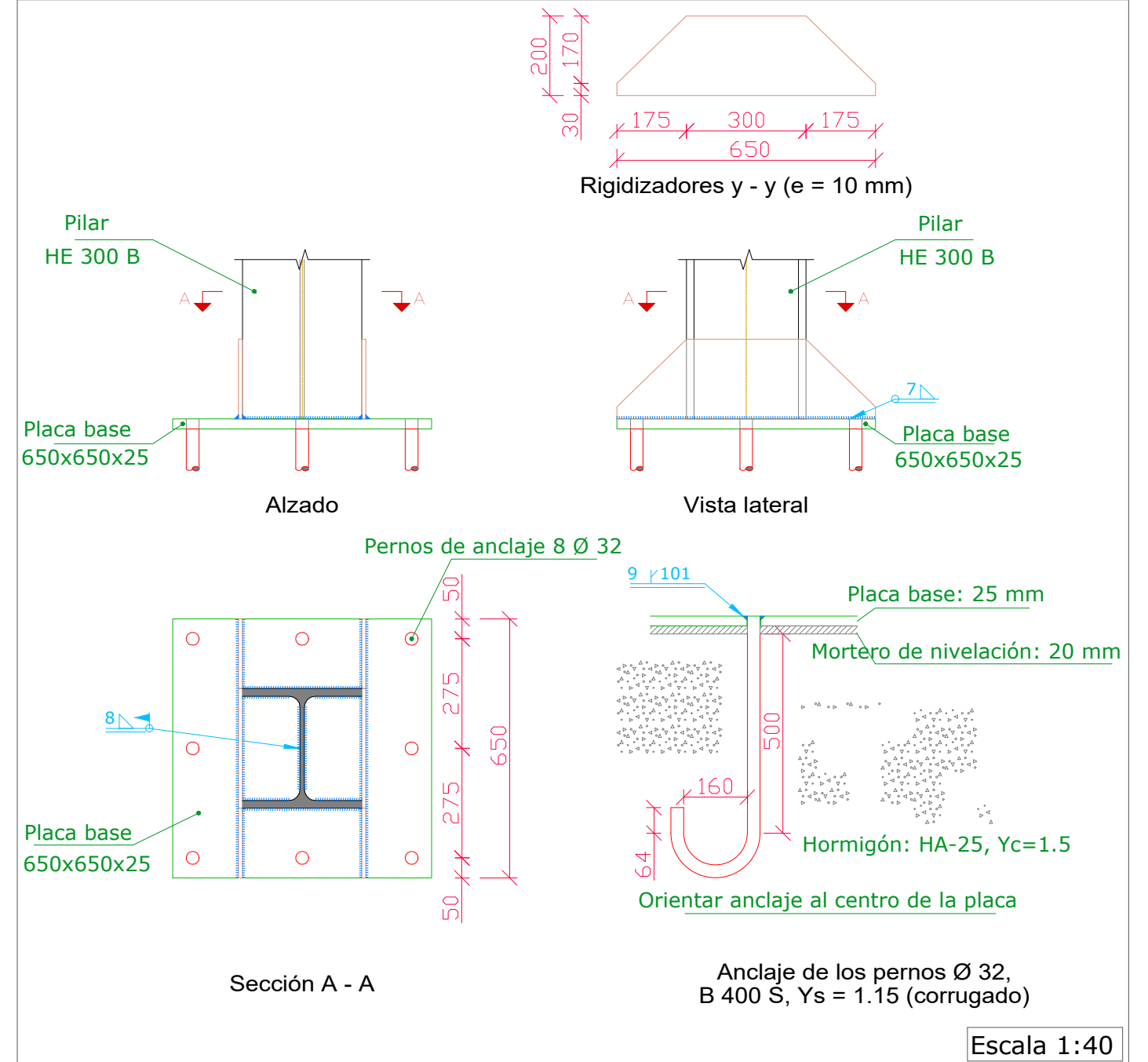
Cubierta con panel tipo "sandwich" e =40 mm

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega PROMOTOR _____	1/200 ESCALA _____	13 Nº PLANO _____	
Cubierta 02 TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian	
Máster en Ingeniería Agronómica TITULACIÓN _____		FECHA: 4 de junio de 2019 FIRMA _____	

Placas de los pórticos



Placa de los pilares hastiales



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega

PROMOTOR

1/40

ESCALA

14

Nº PLANO

Detalles de uniones 01

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian

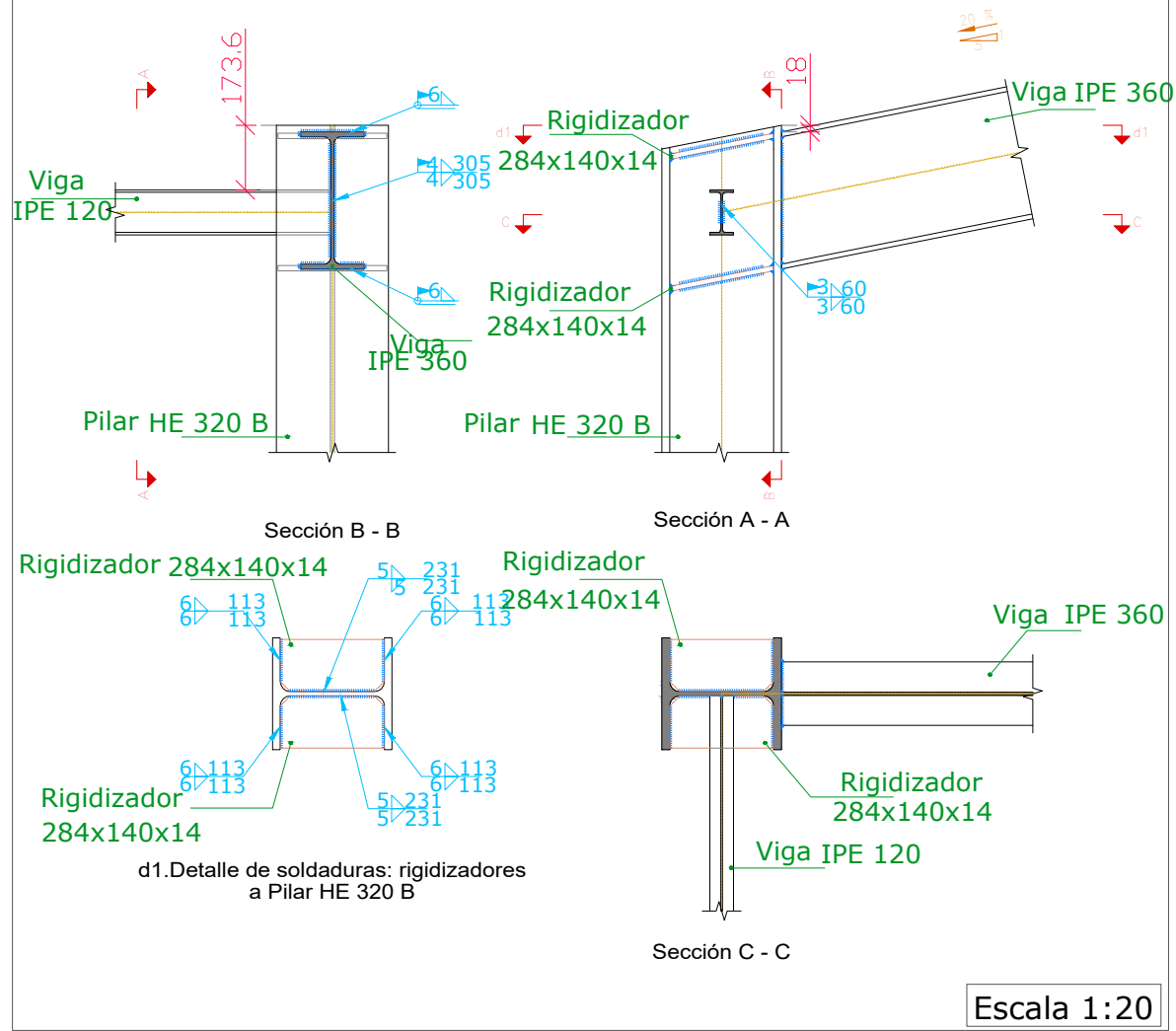
Máster en Ingeniería Agronómica

TITULACIÓN

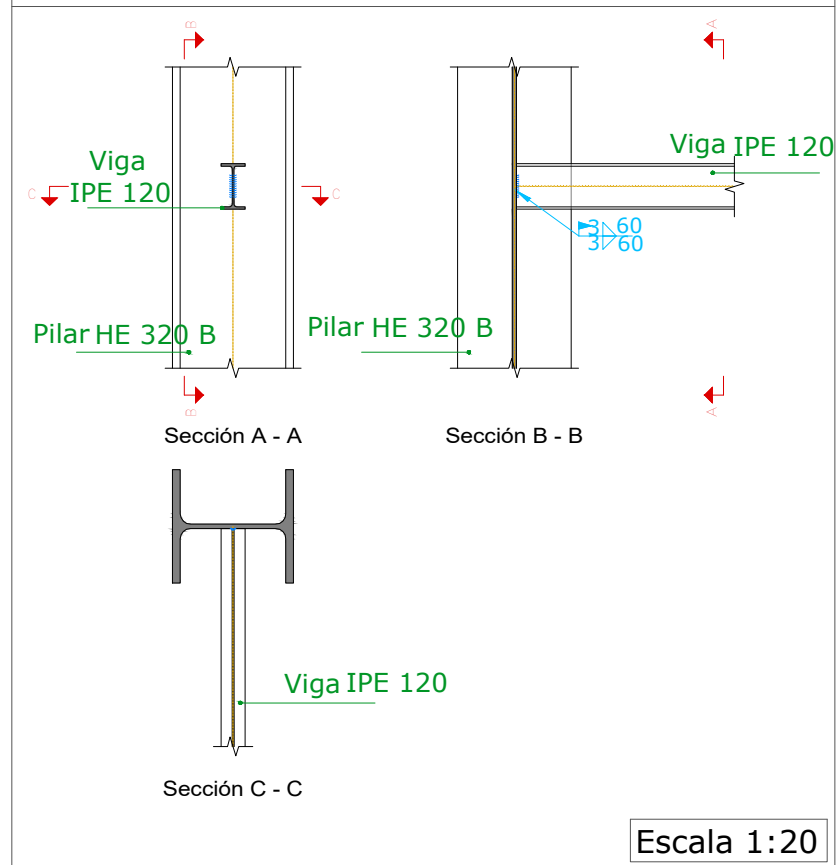
FECHA: 4 de junio de 2019

FIRMA

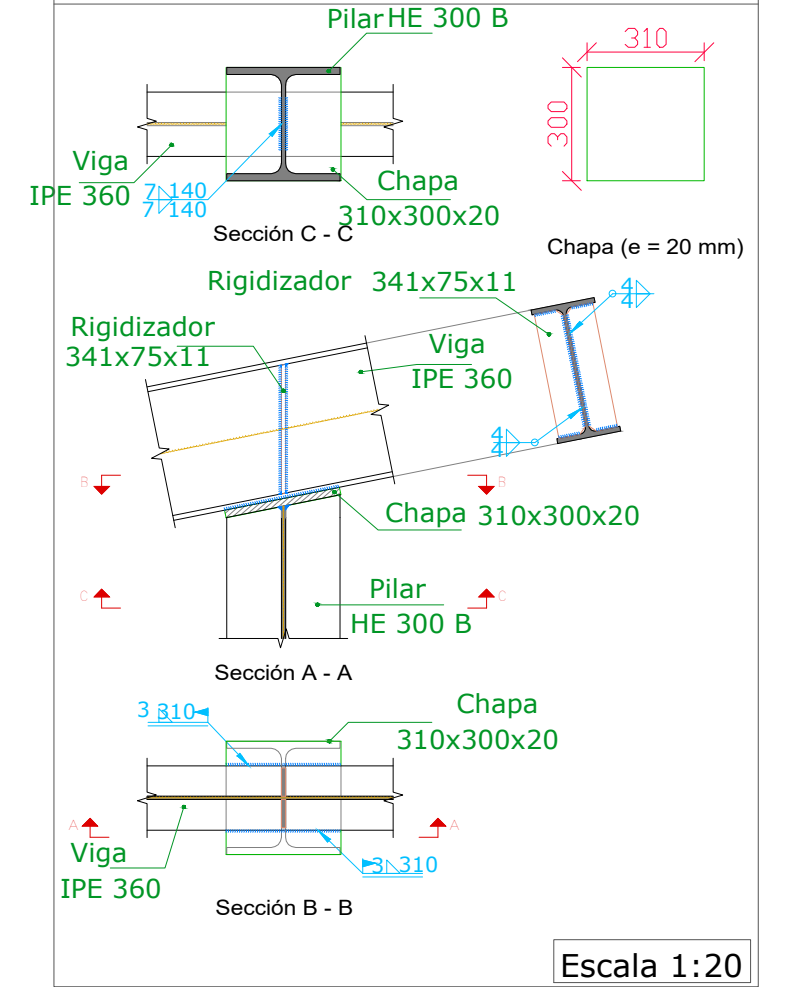
Unión zuncho perimetral con pilares



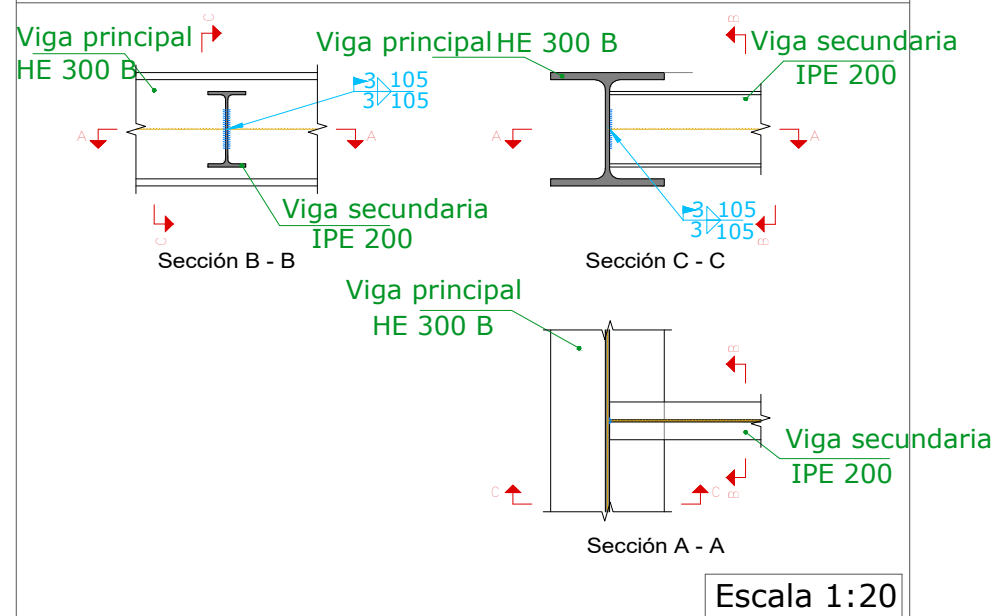
Unión vigas de las cruces de San Andrés



Unión pilarillos hastiales con dinteles



Unión viga de la puerta de entrada



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega

PROMOTOR

1/20

ESCALA

15

Nº PLANO

Detalles de uniones 02

TÍTULO DEL PLANO

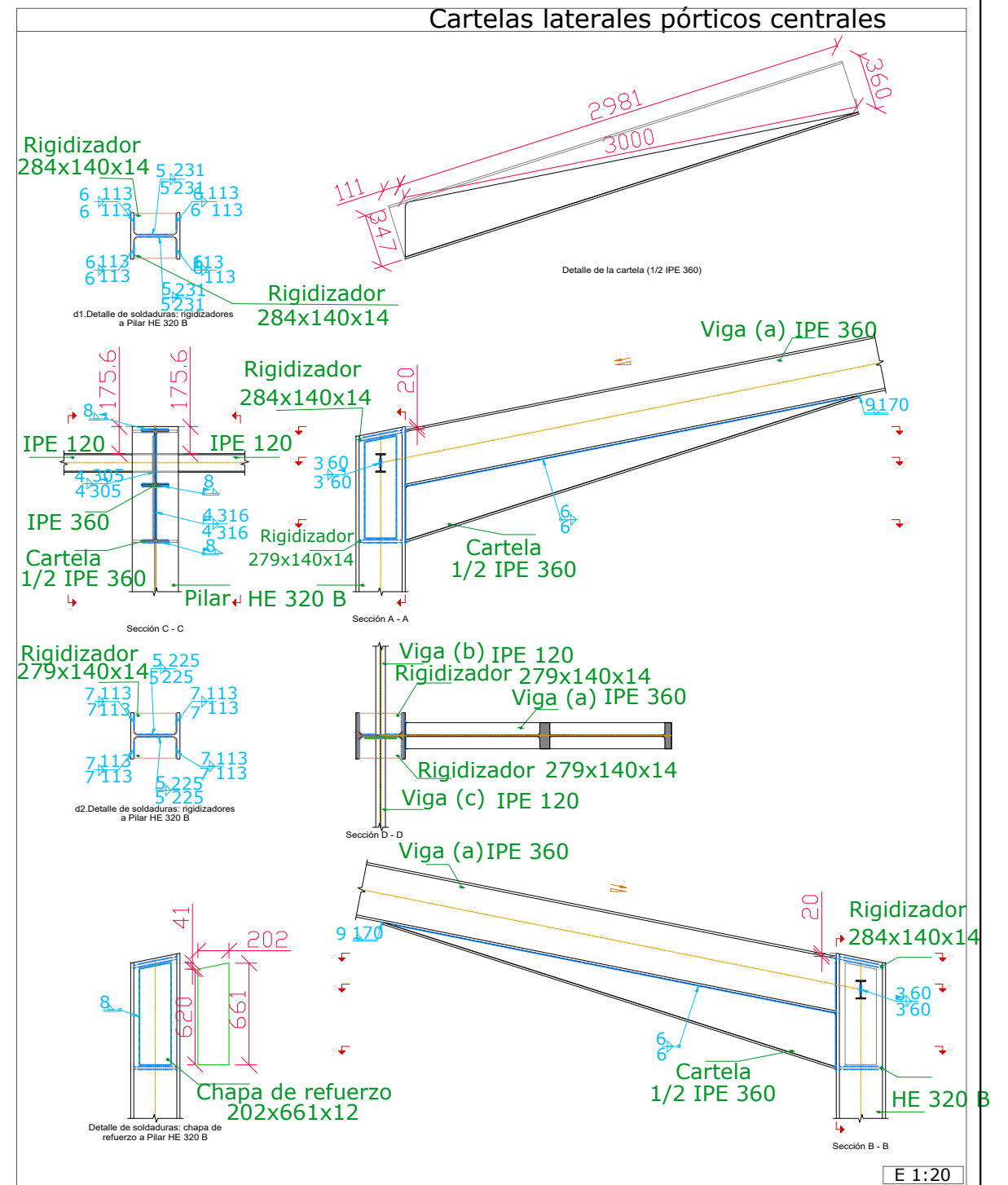
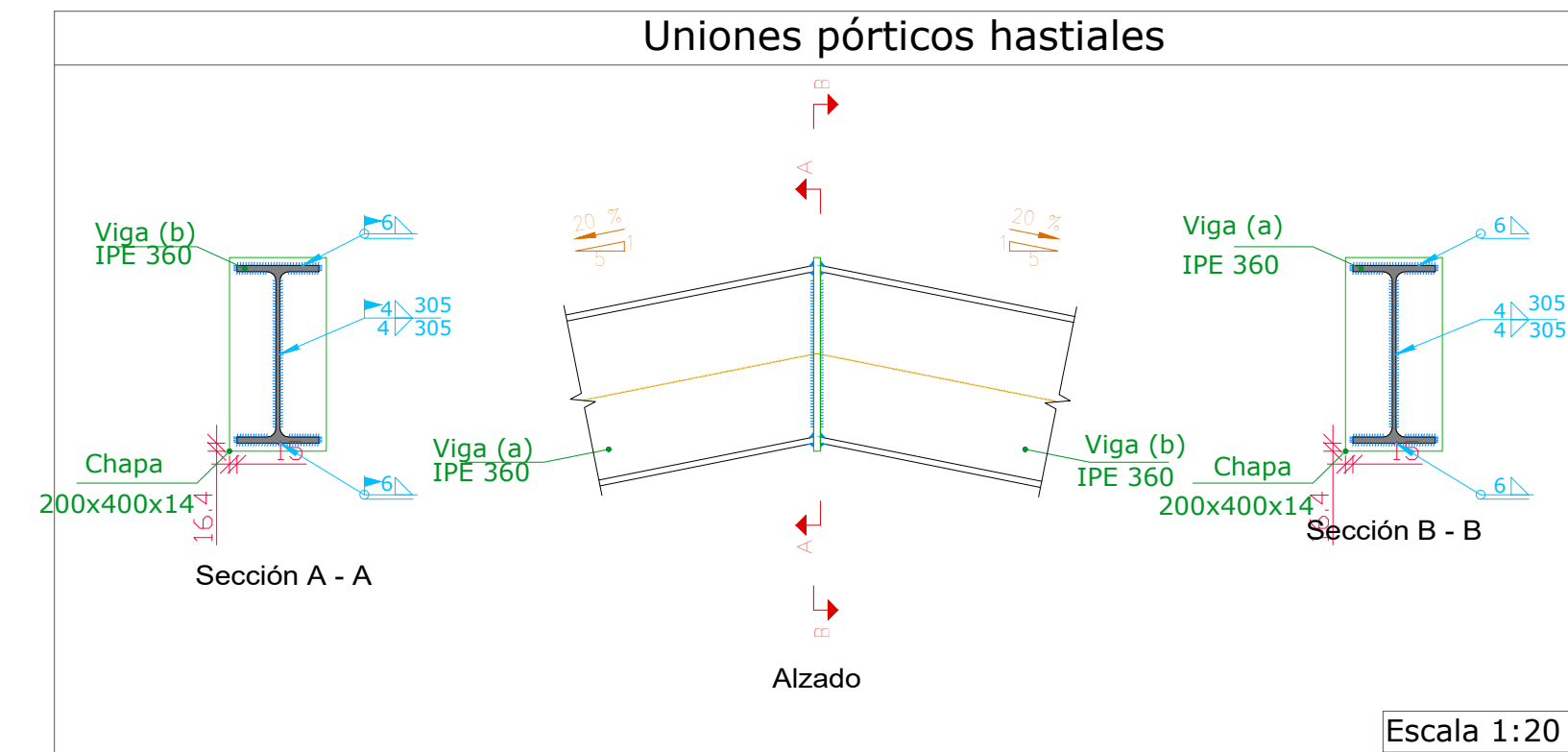
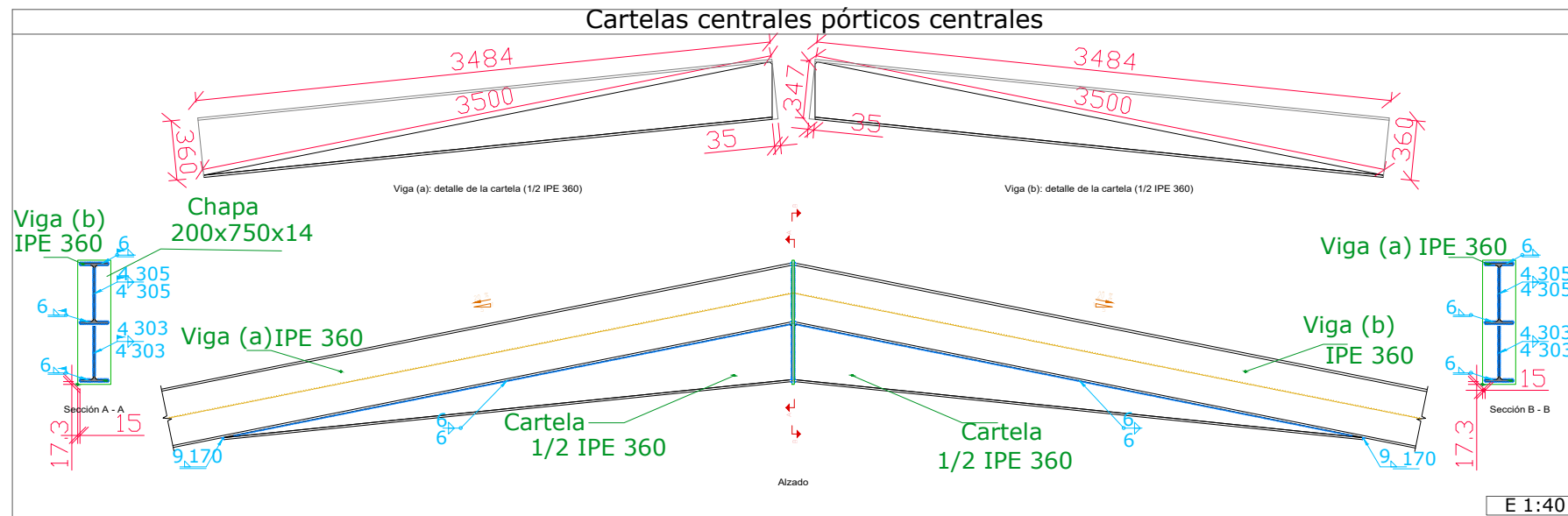
Máster en Ingeniería Agronómica


TITULACIÓN

ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian

FECHA: 4 de junio de 2019


FIRMA





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

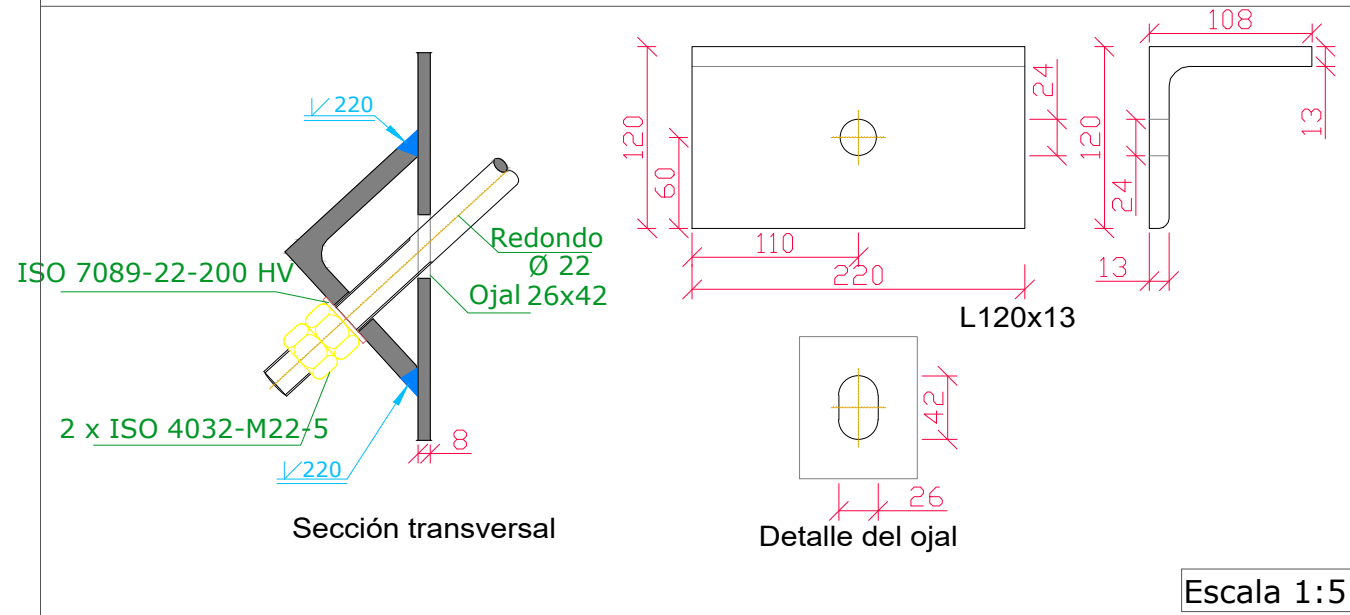
lap



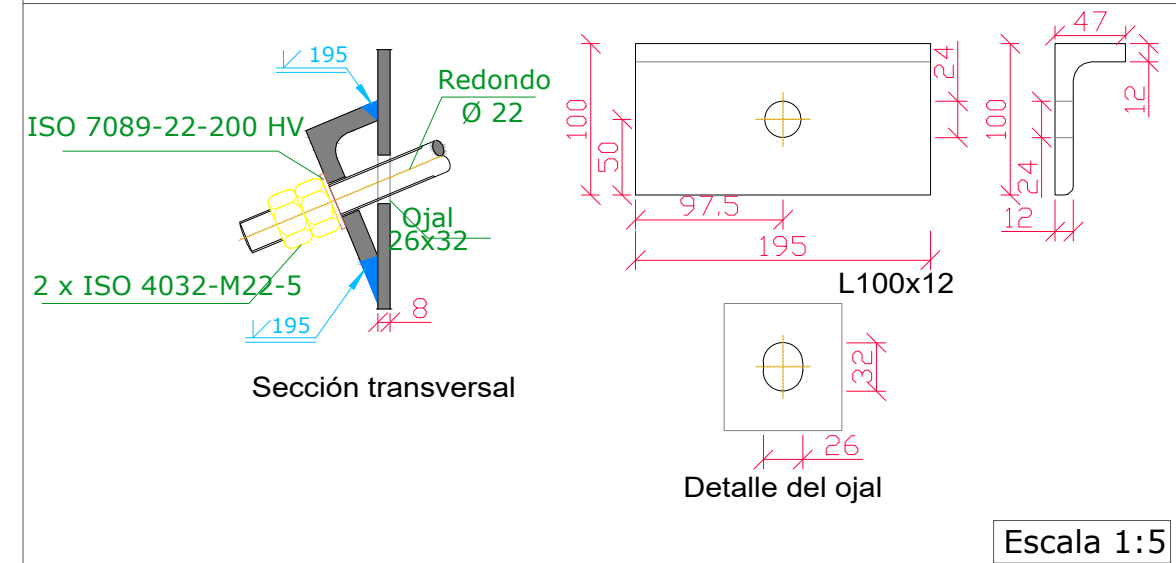
Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)
 TÍTULO DEL PROYECTO

Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega PROMOTOR	1/20 ESCALA	16 Nº PLANO
Detalles de uniones 03 TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian
Máster en Ingeniería Agronómica TITULACIÓN		FECHA: 4 de junio de 2019 FIRMA

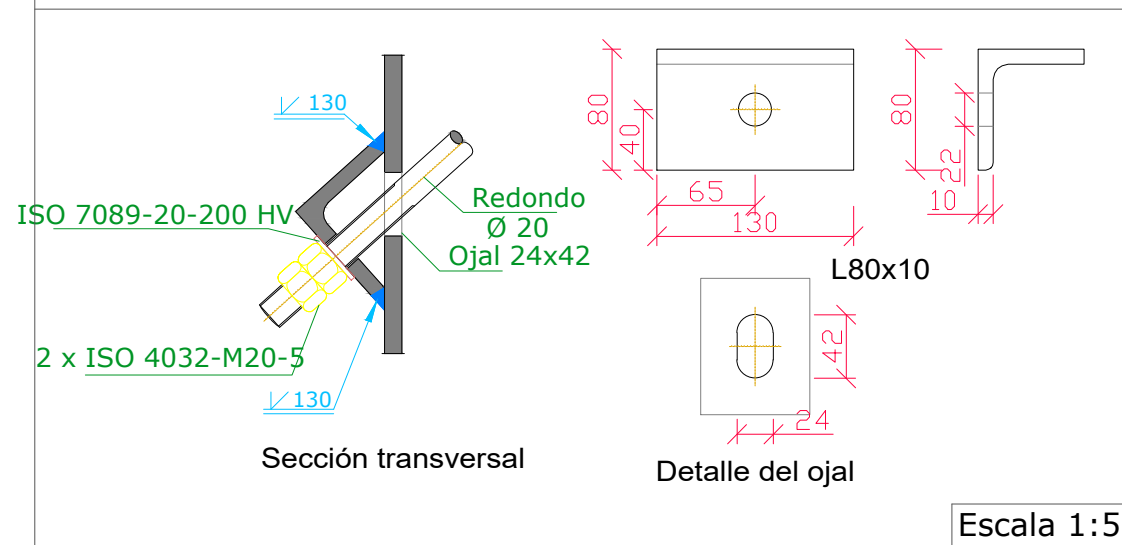
Unión en tirantes 01



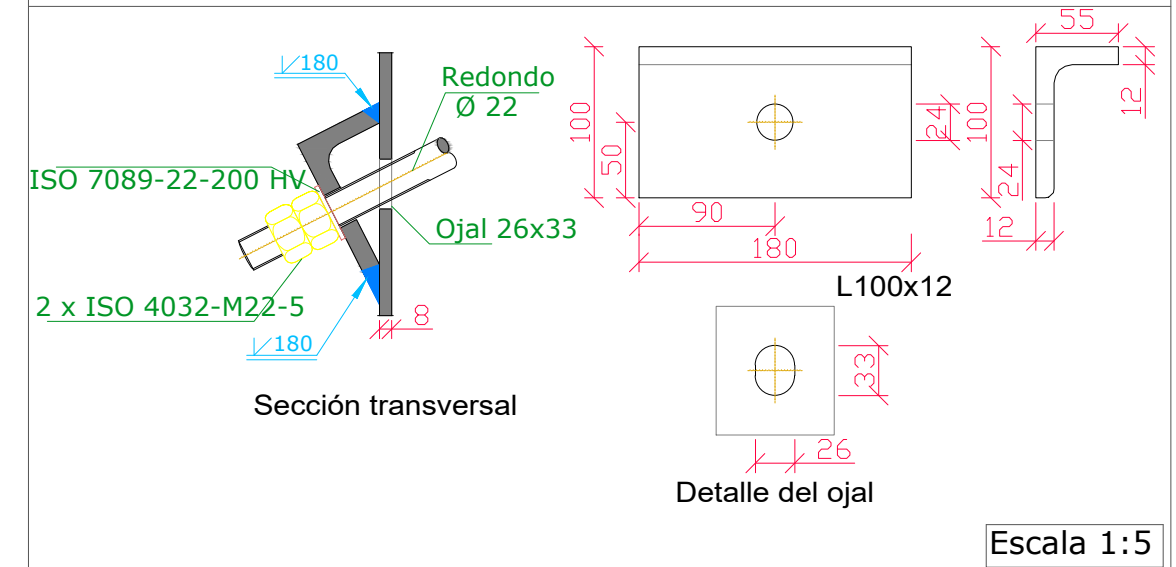
Unión en tirantes 02



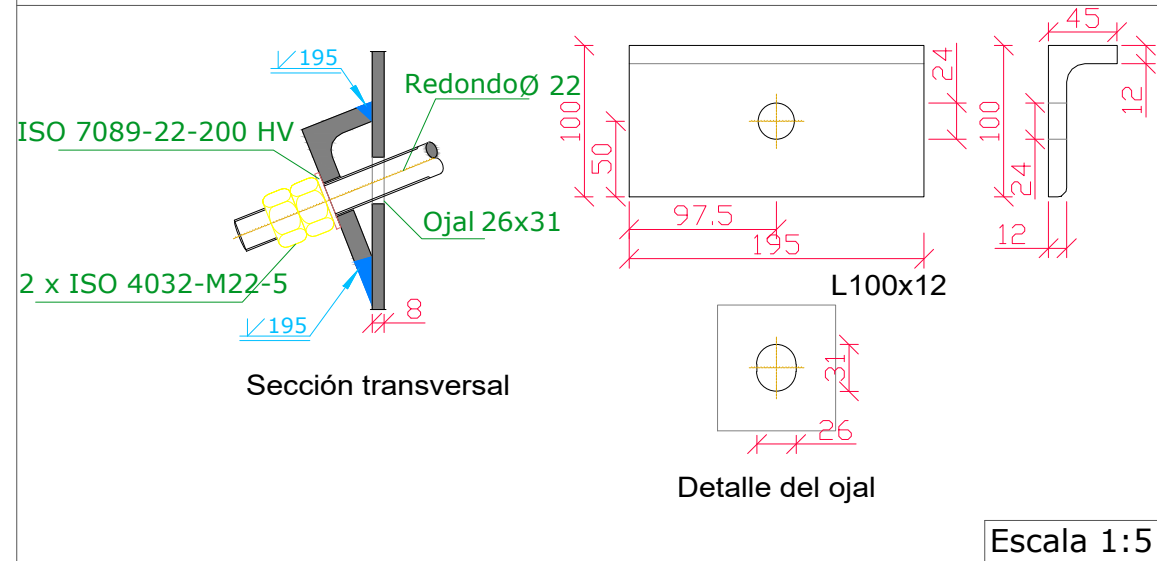
Unión en tirantes 03



Unión en tirantes 04



Unión en tirantes 05



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega

PROMOTOR

Varias

ESCALA

17

Nº PLANO

Detalles de uniones 04

TÍTULO DEL PLANO

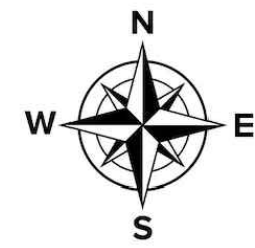
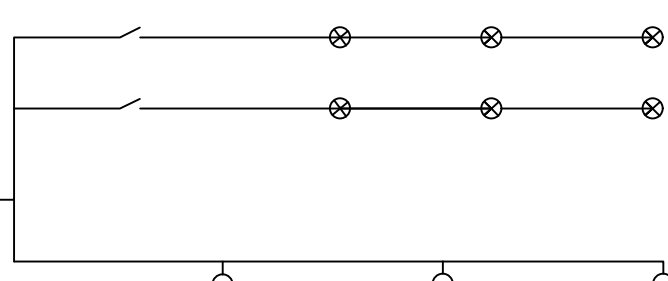
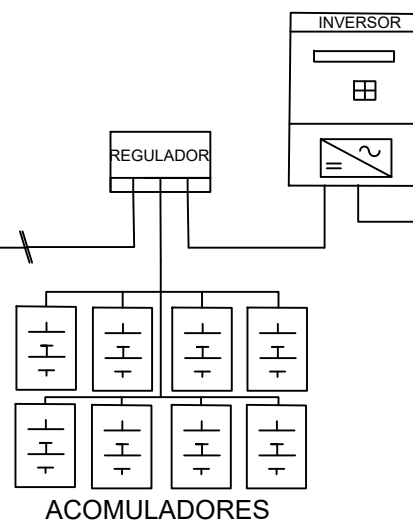
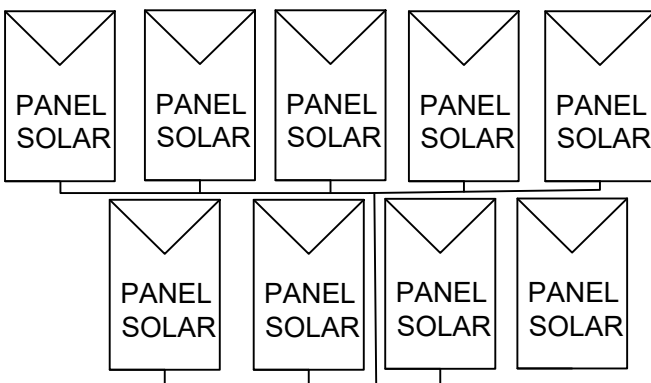
Máster en Ingeniería Agronómica





TITULACIÓN

ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian

FECHA: 4 de junio de 2019

FIRMA



-  Enchufe
-  Punto de luz
-  Interruptor
-  Extintor



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

Proyecto de mejora de una explotación agrícola mediante la construcción de una nave en Melgar de Yuso (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



Coop. Agropecuaria Virgen de la Vega	1/200	18
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

<h2 style="margin: 0;">Instalación eléctrica</h2> <p style="font-size: small; margin: 0;">TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p style="font-size: small; margin: 0;">ALUMNO/A: Alfonso Serna Vian</p>
--	--

<p style="font-size: small; margin: 0;">Máster en Ingeniería Agronómica</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">TITULACIÓN _____</p>	<p style="font-size: small; margin: 0;">FECHA: 4 de junio de 2019</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">FIRMA _____</p>
--	---



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA
EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA MEDIANTE LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE EN
MELGAR DE YUSO (PALENCIA)**

Documento 3: Pliego de condiciones

Alumno: Alfonso Serna Vian

Tutor: Juan José Mazón Nieto De Cossío

Junio de 2019

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	1
1.1.- Disposiciones Generales	1
1.1.1.- Disposiciones de carácter genera	1
1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	5
1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	10
1.2.- Disposiciones Facultativas	13
1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	13
1.2.1.1.- El promotor.....	13
1.2.5.- La Dirección Facultativa.....	15
1.2.6.- Visitas facultativas.....	15
1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes	15
1.3.- Disposiciones Económicas.....	25
1.3.1.- Definición.....	25
1.3.2.- Contrato de obra	25
1.3.3.- Criterio General.....	26
1.3.4.- Fianzas	26
1.3.5.- De los precios	27
1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos	30
1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas	32
1.3.9.- Varios	32
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	35
2.1.- Prescripciones sobre los materiales.....	35
2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)	36
2.1.2.- Hormigones	37
2.1.3.- Aceros para hormigón armado	40
2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas	43
2.1.5.- Aislantes e impermeabilizantes	44
2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	45
2.2.1.- Acondicionamiento del terreno	50
2.2.2.- Cimentaciones	55

2.2.3.- Estructuras	59
2.2.4.- Fachadas y particiones	68
2.2.5.- Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	69
2.2.7.- Gestión de residuos	72
2.2.8.- Control de calidad y ensayos.....	75
2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	76
2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	78

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

El Proyecto es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud 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.

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.- Responsabilidad del contratista

El contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12.- Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13.- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14.- Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a) La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b) Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
 - c) 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.

- d) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- e) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- f) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- g) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- h) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16.- Omisiones: buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1.- Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2.- Replanteo

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible 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.

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.- 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 el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de la ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los que se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13.- Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16.- Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3.- Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del

contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7.- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2.- Disposiciones Facultativas

1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose.

1.2.1.1.- El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2.- El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.- El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4.- El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5.- El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, 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.

1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1.- El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás

documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2.- El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3.- El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las

leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4.- El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, 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 anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5.- El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (*lex artis*) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en

ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.- Disposiciones Económicas

1.3.1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2.- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.

Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).

Plazos de ejecución: Planning.

Retraso de la obra: Penalizaciones.

Recepción de la obra: Provisional y definitiva.

Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3.- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4.- Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5.- De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los 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.
- 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.

Alumno: Alfonso Serna Vian

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

Titulación: Máster en Ingeniería Agronómica

1.3.5.4.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición 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.

1.3.6.- Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9.- Varios

1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria

ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3.- Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4.- Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12.- Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, 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 cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán

retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.

- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2.- Hormigones

2.1.2.1.- Hormigón estructural

2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de

amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Durante el suministro:

- Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
- Tipo de ambiente.
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3.- Aceros para hormigón armado

2.1.3.1.- Aceros corrugados

2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

1. Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Hasta la entrada en vigor del mercado 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 mercado 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.
2. Después del suministro:
- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-

08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

- Almacenamiento de los productos de acero empleados.
- Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
- Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4.- 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.

2.1.4.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

1. 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.

2. Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5.- Aislantes e impermeabilizantes

2.1.5.1.- Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.5.1.1.- Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.1.5.1.2.- Recepción y control

1. Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

2. Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.5.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.2.- 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:

A. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a

transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga 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 ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1.- Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL005: Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 15 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica 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.

Unidad de obra ADE002: Excavación a cielo abierto en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.**

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 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: plano alimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, 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 el vaciado.

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.

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 las tierras excavadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

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 las características geométricas permanecen inamovibles.

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, 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.

Unidad de obra ANE010: Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de gravilla de cantera de piedra granítica, Ø20/40 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de encachado de 20 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera granítica de 20/40 mm; y posterior compactación mediante

equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Riego de la capa. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ANS010: Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; curado del hormigón; formación de juntas de

retracción de 5 a 10 mm de anchura, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula, y limpieza de la junta.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. Limpieza final de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

2.2.2.- Cimentaciones

Unidad de obra CHH005: Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una

humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CHH030: Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de zapata de cimentación.

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

Suministro de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de zapata de cimentación. Incluso p/p de compactación y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen 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.

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.

Unidad de obra CHH030b: Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de 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.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de viga entre zapatas. Incluso p/p de compactación y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen 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.

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.

2.2.3.- Estructuras

Unidad de obra EAS005: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 55 cm de longitud total.

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

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 55 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

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.**
- **NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Alumno: Alfonso Serna Vian

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

Titulación: Máster en Ingeniería Agronómica

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAS005b: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.

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

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

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.**
- **NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAS010: Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

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

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación

posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 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. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

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.**
- **NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

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.

Unidad de obra EAS010b: Acero S275JR en pilares, con piezas compuestas formadas por perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

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

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas compuestas de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 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. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

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.**
- **NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

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.

Unidad de obra EAT030: Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10162 S235JRC, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas con tornillos. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje.

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.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Alumno: Alfonso Serna Vian

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

Titulación: Máster en Ingeniería Agronómica

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Resolución de sus fijaciones a las cerchas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAV010: Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

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

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 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. Incluso p/p de

Alumno: Alfonso Serna Vian

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

Titulación: Máster en Ingeniería Agronómica

preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

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.**
- **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.

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. Reparación de defectos superficiales.

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.

Unidad de obra EHM010: Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-

Alumno: Alfonso Serna Vian

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

Titulación: Máster en Ingeniería Agronómica

25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso p/p de replanteo, elaboración y montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, formación de juntas, separadores, accesorios, colocación de pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para la estabilidad del encofrado, aplicación de líquido desencofrante y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, 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 la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y 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.

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

2.2.4.- Fachadas y particiones

Unidad de obra FLA010: Cerramiento de fachada simple formado por paneles de chapa perfilada nervada de acero prelacado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cerramiento de fachada simple, formado por paneles de chapa perfilada nervada de acero prelacado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta, fijados a una estructura portante o auxiliar (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos y trabajos necesarios para la formación de huecos y juntas, esquinas, remates, encuentros, solapes, mermas y accesorios de fijación oculta y estanqueidad. Totalmente montado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

2.2.5.- Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LIM010: Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada,

Alumno: Alfonso Serna Vian

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

Titulación: Máster en Ingeniería Agronómica

conexionada y puesta 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 la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.6.- Cubiertas

Unidad de obra QTM010: Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios,

fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de las placas, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra QLL010: Lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de lucernario a un agua en cubiertas, con estructura autoportante de perfiles de aluminio lacado para una dimensión de luz máxima entre 3 y 8 m, revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor. Incluso tornillería, elementos de remate y piezas de anclaje para formación del

elemento portante, cortes de plancha, fijación sobre estructura con acuñado en galces, sellado en frío con cordón continuo de silicona incolora y colocación de junquillos. Totalmente terminado en condiciones de estanqueidad.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-QTS. Cubiertas: Tejados sintéticos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la cubierta está en fase de impermeabilización.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje del elemento portante. Montaje de la estructura de perfiles de aluminio. Colocación y fijación de las placas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El lucernario será estanco al agua y tendrá resistencia a la acción destructiva de los agentes atmosféricos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se apoyará ningún elemento ni se permitirá el tránsito.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.7.- Gestión de residuos

Unidad de obra GRA010: Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRA010b: Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de

valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRA010c: Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.8.- Control de calidad y ensayos

Unidad de obra XE100: Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para determinar la resistencia a compresión de un hormigón endurecido, mediante probeta cilíndrica de 15x30 cm, según UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 y UNE-EN 12390-3. Incluso tallado, curado y refrentado, desplazamiento a obra y relleno de taladros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Control del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Extracción de probetas testigo. Relleno de taladros. Realización de ensayos.

Unidad de obra XOC010: Control técnico de obra por OCT en vivienda unifamiliar de hasta 150 m² de superficie, situada a una distancia de hasta 5 km.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Control técnico de obra por OCT en vivienda unifamiliar de hasta 150 m² de superficie situada a una distancia de hasta 5 km. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados de cada una de las misiones de control técnico a realizar en el ámbito del seguro decenal, relativas al cumplimiento de la garantía obligatoria prevista en el artículo 19.1.c de la L.O.E.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Misiones de control técnico a realizar, según especificaciones del contrato entre el promotor y la OCT.

FASES DE EJECUCIÓN

Control del proyecto. Control de la ejecución de obra. Redacción del informe de resultados.

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

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos

de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

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.

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.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

**PROYECTO DE MEJORA DE UNA
EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA MEDIANTE LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE EN
MELGAR DE YUSO (PALENCIA)**

Documento 4: Mediciones

Alumno: Alfonso Serna Vian

Tutor: Juan José Mazón Nieto De Cossío

Junio de 2019

INDICE MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS	1
Presupuesto parcial nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRA	2
Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACION Y SOLERA	3
Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA.....	5
Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTO	6
Presupuesto parcial nº 6 PINTURA	7
Presupuesto parcial nº 7 CARPINTERIA	8
Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIONES	9
Presupuesto parcial nº 9 CONTROL DE CALIDAD.....	11
Presupuesto parcial nº 10 GESTIÓN DE RESIDUOS	12
Presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD	13
Presupuesto parcial nº 12 HIGIENE Y BIENESTAR	14

Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRA

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; carga a camión y transporte.	
			Total m ²: 1.776,000
2.2	M ³	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión, incluido transporte a vertedero.	
			Total m ³: 360,000

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACION Y SOLERA

Nº	Ud	Descripción					Medición
3.1	M³	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		N3	1	2,300	2,000	0,100	0,460
		N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48 y N53	10	3,000	3,300	1,100	108,900
		N58	1	2,000	1,450	0,100	0,290
		N51, N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11 y N6	10	3,000	3,300	0,100	9,900
		N56	1	2,000	1,450	0,100	0,290
		N1	1	2,300	2,000	0,100	0,460
		N74, N73, N72 y N71	4	3,000	3,100	0,100	3,720
		N64 y N63	2	2,900	2,900	0,100	1,682
		N61 y N62	2	3,150	3,150	0,100	1,985
							127,687 127,687
							Total m³: 127,687
3.2	M³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		N3	1	2,300	2,000	1,000	4,600
		N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48 y N53	10	3,000	3,300	1,100	108,900
		N58	1	2,000	1,450	0,900	2,610
		N51, N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11 y N6	10	3,000	3,300	1,100	108,900
		N56	1	2,000	1,450	0,900	2,610
		N1	1	2,300	2,000	1,000	4,600
		N74, N73, N72 y N71	4	3,000	3,100	1,000	37,200
		N64 y N63	2	2,900	2,900	0,900	15,138
		N61 y N62	2	3,150	3,150	0,900	17,861
							302,419 302,419
							Total m³: 302,419
3.3	M³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³, sin incluir encofrado.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Tipo C1	1	2,000	0,400	0,500	0,400
		Tipo C2	1	1,700	0,400	0,500	0,340
		Tipo C3	1	1,700	0,400	0,500	0,340

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACION Y SOLERA

Nº	Ud	Descripción	Medición					
	Tipo C4		1	2,000	0,400	0,500	0,400	
	Tipo C5		23	2,000	0,400	0,400	7,360	
	Tipo C6		4	1,600	0,400	0,400	1,024	
							9,864	9,864
Total m³:							9,864	
3.4	M²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera granítica de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.						
Total m²:							1.375,000	
3.5	M²	Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción.						
Total m²:							1.375,000	

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Ud	Placa de anclaje de acero S275J0 en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	
			Total Ud: 8,000
4.2	Ud	Placa de anclaje de acero S275J0 en perfil plano, de 650x700 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.	
			Total Ud: 24,000
4.3	Kg	Acero S275J0 en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	
			Total kg: 62.016,280
4.4	Kg	Acero S235J0 en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos.	
			Total kg: 7.296,000

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	M ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.	
			Total m ²: 1.332,000
5.2	M ²	Lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor.	
			Total m ²: 78,000
5.3	M	Cumbrera de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.	
			Total m: 55,000
5.4	M	Borde perimetral de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.	
			Total m: 52,000
5.5	M ³	Muro de hormigón armado 2C, de 9 m de altura, espesor 32 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m ³ ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.	
			Total m ³: 454,400

Presupuesto parcial nº 6 PINTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	M2	Pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.	
Total m2			1.420,000

Presupuesto parcial nº 7 CARPINTERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1	Ud	Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
8.1	M	Canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues.						Total m: 110,000
8.2	M.	Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.						Total m.: 27,000
8.3.- INSTALACION ELECTRICA								
8.3.1	U	Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm ² ., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" gama estandar, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Numero de enchufes	3				3,000	
							3,000	3,000
							Total u: 3,000	
8.3.2	U	Punto de luz doble interruptor realizado en tubo PVC corrugado M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm ² . (activo, neutro y protección), incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, doble interruptor con tecla gama estandar, marco respectivo y casquillo, totalmente montado e instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Numero de puntos de luz doble	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total u: 1,000	
8.3.3	M	Canalización de tubo rígido de PVC color gris M16/gp7, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Longitud de canalización de cables		120,000			120,000	
							120,000	120,000
							Total m: 120,000	
8.3.4	U	Sistema de energía solar fotovoltaica aislado para pequeños consumos, con tensión de sistema 24V, que consta de nueve paneles solares fotovoltaicos policristalinos, con una potencia pico de 250 Wpico. 8 Baterías monoblock para energía solar, de 220V y con capacidad de 200 Ah a C100 (tiempo de descarga = 100hr) i/ regulador de carga de batería que soporta hasta 50 A. para garantizar el correcto funcionamiento y protección de la batería, totalmente conectado y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Numero de paneles solares	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total u: 1,000	

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.3.5	Ud	Foco led para conexión directa o con adaptador para carril, con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado, con articulación giratoria 100W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Total ud: 6,000
8.3.6	M.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
			Total m.: 130,000

Presupuesto parcial nº 9 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	Ud	Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido.	
			Total Ud: 1,000
9.2	Ud	Control técnico de obra por Ingeniero Agrónomo.	
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 10 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud Descripción	Medición
10.1	Ud Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Total Ud: 15,000
10.2	Ud Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Total Ud: 3,000
10.3	Ud Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Total Ud: 2,000

MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.1	Ud	Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud	10,000
11.2	Ud	Suministro de gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.	
		Total Ud	10,000
11.3	Ud	Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	
		Total Ud	10,000
11.4	Ud	Suministro de juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud	10,000
11.5	Ud	Suministro de par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación S3, amortizable en 2 usos.	
		Total Ud	10,000
11.6	Ud	Suministro de mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	
		Total Ud	10,000
11.7	Ud	Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.	
		Total Ud	10,000
11.8	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
		Total Ud	1,000
11.9	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
		Total Ud	2,000

Presupuesto parcial nº 12 HIGIENE Y BIENESTAR

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	
Total Ud			2,000
12.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	
Total Ud			2,000
12.3	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	
Total Ud			1,000
12.4	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	
Total Ud			5,000
12.5	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
Total Ud			1,000



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE MEJORA DE UNA
EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA MEDIANTE LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE EN
MELGAR DE YUSO (PALENCIA)

Documento 5: Presupuesto

Alumno: Alfonso Serna Vian

Tutor: Juan José Mazón Nieto De Cossío

Junio de 2019

DOCUMENTO 5

PRESUPUESTO

INDICE PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios nº 1	1
2. Cuadro de precios nº 2	6
3. Presupuestos parciales	24
4. Presupuesto general y resumen de presupuestos	29

1. Cuadro de precios nº 1

1 ACTUACIONES PREVIAS		
1.1	Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	1.953,56	
2 PREPARACION DEL TERRENO		
2.1	m ² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; carga a camión y transporte.	SESENTA Y UN CÉNTIMOS
	0,61	
2.2	m ³ Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión, incluido transporte a vertedero.	CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
	5,36	
3 CIMENTACION Y SOLERA		
3.1	m ³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	53,85	
3.2	m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , sin incluir encofrado.	OCHENTA Y DOS EUROS CON UN CÉNTIMO
	82,01	
3.3	m ³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ , sin incluir encofrado.	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
	142,37	
3.4	m ² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera granítica de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	8,87	
3.5	m ² Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción y ME 15x30 A Ø 10-10 B500T 6x2.2 m.	CATORCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	14,20	
4 ESTRUCTURA		
4.1	Ud Placa de anclaje de acero S275J0 en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
	148,01	

4.2	Ud Placa de anclaje de acero S275J0 en perfil plano, de 650x700 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.	221,48	DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.3	kg Acero S275J0 en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	1,12	UN EURO CON DOCE CÉNTIMOS
4.4	kg Acero S235J0 en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos.	1,82	UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

5 CERRAMIENTO

5.1	m ² Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.	18,07	DIECIOCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
5.2	m ² Lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor.	150,04	CIENTO CINCUENTA EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
5.3	m Cumbreira de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.	13,36	TRECE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.4	m Borde perimetral de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.	14,84	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.5	m ³ Muro de hormigón armado 2C, de 9 m de altura, espesor 32 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m ³ ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.	94,72	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

6 PINTURA

6.1	m ² Pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.	4,66	CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
-----	--	------	--

7 CARPINTERÍA

7.1	Ud. Puerta seccional industrial, de 9x8 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con puerta peatonal central de 2000x1200 mm.	5.561,84	CINCO MIL QUINIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
-----	--	----------	---

8 INSTALACIONES

8.1 INTALACION DE AGUAS PLUVIALES

8.1.1	m. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	7,77	SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
-------	--	------	--

8.1.2	m Canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues.	17,48	DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.2 INSTALACION ELECTRICA			
8.2.1	u Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm ² . (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" gama estandar, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	15,70	QUINCE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
8.2.2	u Punto de luz doble interruptor realizado en tubo PVC corrugado M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm ² . (activo, neutro y protección), incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, doble interruptor con tecla gama estandar, marco respectivo y casquillo, totalmente montado e instalado.	50,06	CINCUENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
8.2.3	m Canalización de tubo rígido de PVC color gris M16/gp7, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.	5,29	CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
8.2.4	u Sistema de energía solar fotovoltaica aislado para pequeños consumos, con tensión de sistema 24V, que consta de nueve paneles solares fotovoltaicos policristalinos, con una potencia pico de 250 Wpico. 8 Baterías monoblock para energía solar, de 220V y con capacidad de 200 Ah a C100 (tiempo de descarga = 100hr) i/ regulador de carga de batería que soporta hasta 50 A. para garantizar el correcto funcionamiento y protección de la batería, totalmente conectado y funcionando.	5.037,05	CINCO MIL TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
8.2.5	ud Foco led para conexión directa o con adaptador para carril, con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado, con articulación giratoria 100W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	42,38	CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.2.6	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	4,30	CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
9 CONTROL DE CALIDAD			
9.1	Ud Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido.	29,58	VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.2	Ud Control técnico de obra por Ingeniero Agrónomo.	2.095,95	DOS MIL NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10 GESTIÓN DE RESIDUOS			
10.1	Ud Gestión y transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	57,18	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

10.2	Ud Gestión y transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	92,92	NOVENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
10.3	Ud Gestión y transporte inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	92,92	NOVENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
11 SEGURIDAD Y SALUD			
11.1	Ud Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	0,24	VEINTICUATRO CÉNTIMOS
11.2	Ud Suministro de gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.	3,69	TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.3	Ud Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	3,51	TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
11.4	Ud Suministro de juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	1,04	UN EURO CON CUATRO CÉNTIMOS
11.5	Ud Suministro de par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación S3, amortizable en 2 usos.	93,84	NOVENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.6	Ud Suministro de mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	3,02	TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS
11.7	Ud Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.	69,67	SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

11.8	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	103,00	CIENTO TRES EUROS
11.9	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	103,00	CIENTO TRES EUROS
12 HIGIENE Y BIENESTAR			
12.1	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	177,35	CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.2	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	105,59	CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.3	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	107,66	CIENTO SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.4	Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	14,23	CATORCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
12.5	Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.030,00	MIL TREINTA EUROS

2. Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
1 ACTUACIONES PREVIAS				
1.1	Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos. (Materiales)			
	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	1,000 Ud	300,000	300,00
	Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.	10,000 m	3,100	31,00
	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	2,000 Ud	4,500	9,00
	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	2,000 Ud	36,100	72,20
	Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	1,000 Ud	9,000	9,00
	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE 103101.	2,000 Ud	30,100	60,20
	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	1,000 Ud	30,100	30,10
	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	2,000 Ud	27,100	54,20
	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	1,000 Ud	151,760	151,76
	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	1,000 Ud	49,000	49,00
	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	10,000 m	12,000	120,00
	Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	1,000 Ud	245,210	245,21
	Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	1,000 Ud	59,500	59,50
	Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	10,000 m	35,000	350,00
	Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	5,000 Ud	8,000	40,00

Nº	Designación		Importe	
			Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.	1,000 Ud	18,000	18,00
	Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	1,000 Ud	24,000	24,00
	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	1,000 Ud	61,970	61,97
	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	1,000 Ud	174,330	174,33
	(Resto obra)			37,19
	3% Costes indirectos			56,90
				1.953,56

2 PREPARACION DEL TERRENO

2.1	m² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; carga a camión y transporte. (Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción.	0,004 h	14,650	0,06
	(Maquinaria)			
	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	0,013 h	40,230	0,52
	(Resto obra)			0,01
	3% Costes indirectos			0,02
				0,61

2.2	m³ Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión, incluido transporte a vertedero. (Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción.	0,044 h	14,650	0,64
	(Maquinaria)			
	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,122 h	36,520	4,46
	(Resto obra)			0,10
	3% Costes indirectos			0,16
				5,36

3 CIMENTACION Y SOLERA

3.1	m³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,069 h	16,410	1,13

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,137 h	16,040	2,20
	(Materiales)			
	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	1,050 m³	45,640	47,92
	(Resto obra)			1,03
	3% Costes indirectos			1,57
				53,85
3.2	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª ferrallista.	0,050 h	16,410	0,82
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,070 h	16,410	1,15
	Ayudante ferrallista.	0,050 h	16,040	0,80
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,050 h	16,040	0,80
	(Materiales)			
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	30,300 kg	0,760	23,03
	Separador homologado para cimentaciones.	8,000 Ud	0,130	1,04
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,200 kg	1,100	0,22
	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,100 m³	45,640	50,20
	(Resto obra)			1,56
	3% Costes indirectos			2,39
				82,01
3.3	m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³, sin incluir encofrado.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª ferrallista.	0,175 h	16,410	2,87
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,064 h	16,410	1,05
	Ayudante ferrallista.	0,175 h	16,040	2,81
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,255 h	16,040	4,09
	(Materiales)			
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	98,600 kg	0,760	74,94
	Separador homologado para cimentaciones.	10,000 Ud	0,130	1,30

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,480 kg	1,100	0,53	
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	1,050 m ³	45,640	47,92	
	(Resto obra)			2,71	
	3% Costes indirectos			4,15	
					142,37
3.4	m² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera granítica de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,193 h	14,650	2,83	
	(Maquinaria)				
	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	0,011 h	40,230	0,44	
	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	0,011 h	40,080	0,44	
	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,011 h	6,390	0,07	
	(Materiales)				
	Gravilla de cantera, de piedra granítica, de 20 a 40 mm de diámetro.	0,220 m ³	21,200	4,66	
	(Resto obra)			0,17	
	3% Costes indirectos			0,26	
					8,87
3.5	m² Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,055 h	15,630	0,86	
	Ayudante construcción.	0,027 h	15,280	0,41	
	Peón especializado construcción.	0,075 h	15,110	1,13	
	Peón ordinario construcción.	0,055 h	14,650	0,81	
	(Maquinaria)				
	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,080 h	9,500	0,76	
	Regla vibrante de 3 m.	0,083 h	4,670	0,39	
	(Materiales)				
	ME 15x30 A Ø 10-10 B500T 6x2.2 (5,549 kg/m ²)	1,050 m ²	2,100	2,21	
	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	0,150 m ³	45,640	6,85	
	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,050 m ²	2,010	0,10	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resto obra)		0,27
	3% Costes indirectos		0,41
			14,20
4 ESTRUCTURA			
4.1	Ud Placa de anclaje de acero S275J0 en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,353 h	16,410
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,353 h	14,050
	(Maquinaria)		
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,015 h	1,200
	(Materiales)		
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	47,910 kg	0,760
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	82,920 kg	1,130
	(Resto obra)		2,82
	3% Costes indirectos		4,31
			148,01
4.2	Ud Placa de anclaje de acero S275J0 en perfil plano, de 650x700 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	1,625 h	16,410
	Ayudante montador de estructura metálica.	1,625 h	14,050
	(Maquinaria)		
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,015 h	1,200
	(Materiales)		
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	52,910 kg	0,760
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	107,150 kg	1,130
	(Resto obra)		4,22
	3% Costes indirectos		6,45
			221,48
4.3	kg Acero S275J0 en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		
	(Mano de obra)		

Nº	Designación	Importe		
			Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,008 h	16,410	0,13
	Ayudante montador de estructura metálica. (Maquinaria)	0,008 h	14,050	0,11
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. (Materiales)	0,008 h	1,200	0,01
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	1,050 kg	0,760	0,80
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc. (Resto obra)	0,009 l	2,200	0,02
	3% Costes indirectos			0,03
				1,12
4.4	kg Acero S235J0 en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,028 h	16,410	0,46
	Ayudante montador de estructura metálica. (Materiales)	0,028 h	14,050	0,39
	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje. (Resto obra)	1,000 kg	0,890	0,89
	3% Costes indirectos			0,03
				0,05
				1,82
5 CERRAMIENTO				
5.1	m² Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,070 h	16,150	1,13
	Ayudante montador de cerramientos industriales. (Materiales)	0,070 h	15,280	1,07
	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	3,000 Ud	0,500	1,50
	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios. (Resto obra)	1,050 m²	12,860	13,50
				0,34

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos		0,53
			18,07
5.2	m² Lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª montador.	0,800 h	16,150
	Ayudante montador.	0,800 h	15,280
	(Materiales)		
	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m de la estructura autoportante formada por perfiles de aluminio extrusionados, con aleación 6063 y tratamiento térmico T-5.	1,000 m ²	56,450
	Repercusión por m ² de lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m de los elementos de remate, tornillería y piezas de anclaje del lucernario.	1,000 m ²	23,330
	Placa de polimetacrilato de metilo, espesor 6 mm, incolora.	1,050 m ²	29,610
	Junquillo y material auxiliar para fijación de placas de polimetacrilato de metilo en lucernarios.	2,000 m	2,250
	Cordón continuo de silicona neutra incolora para sellado en frío de placas de polimetacrilato de metilo en lucernarios.	1,500 m	1,530
	(Resto obra)		2,86
	3% Costes indirectos		4,37
			150,04
5.3	m Cumbreira de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,234 h	16,150
	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,117 h	15,280
	(Materiales)		
	Chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, para remate de cumbreira.	1,070 m	4,050
	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	6,000 Ud	0,320
	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	1,000 m	0,900
	(Resto obra)		0,25
	3% Costes indirectos		0,39
			13,36
5.4	m Borde perimetral de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.		

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,281 h	16,150	4,54
	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,141 h	15,280	2,15
	(Materiales)			
	Chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, para remate de borde perimetral.	1,070 m	3,970	4,25
	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	6,000 Ud	0,320	1,92
	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	1,000 m	0,900	0,90
	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base neutra monocomponente.	0,025 l	14,880	0,37
	(Resto obra)			0,28
	3% Costes indirectos			0,43
				14,84

5.5 m³ Muro de hormigón armado 2C, de 9 m de altura, espesor 32 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.

(Mano de obra)

Oficial 1ª ferrallista.	0,150 h	16,410	2,46
Oficial 1ª encofrador.	0,300 h	16,410	4,92
Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,046 h	16,410	0,75
Ayudante ferrallista.	0,150 h	16,040	2,41
Ayudante encofrador.	0,300 h	16,040	4,81
Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,046 h	16,040	0,74

(Maquinaria)

Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	0,050 h	150,000	7,50
---	---------	---------	------

(Materiales)

ME 15x30 A Ø 10-10 B500T 6x2.2 (5,549 kg/m2)	3,000 m2	2,100	6,30
Separador homologado para muros.	8,000 Ud	0,060	0,48
Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,006 l	1,980	0,01
Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de 9 m de altura.	0,024 m²	130,000	3,12
Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de entre 6 y 10 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	0,044 Ud	180,000	7,92

Nº	Designación	Importe		
			Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,650 kg	1,100	0,72
	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	10,000 Ud	0,010	0,10
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	1,050 m³	45,640	47,92
	(Resto obra)			1,80
	3% Costes indirectos			2,76
				94,72

6 PINTURA

6.1	m2 Pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª Pintor	0,060 h.	10,710	0,64
	Ayudante-Pintor	0,060 h.	10,400	0,62
	(Maquinaria)			
	Plataforma elevación tijera 11 m	0,020 h.	14,320	0,29
	(Materiales)			
	Pintura plástica mate universal	0,400 l.	7,110	2,84
	Fondo plástico	0,060 kg	1,480	0,09
	Pequeño material	0,040 ud	0,920	0,04
	3% Costes indirectos			0,14
				4,66

7 CARPINTERÍA

7.1	Ud Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA). (Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,924 h	16,150	14,92
	Oficial 1ª montador.	12,940 h	16,150	208,98
	Ayudante montador.	12,940 h	15,280	197,72
	(Materiales)			
	Puerta seccional industrial, de 9x8 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara inter	1,000 Ud	4.872,3 40	4.872,34
	(Resto obra)			105,88
	3% Costes indirectos			162,00

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			5.561,84
8 INSTALACIONES			
8.1 INTALACION DE AGUAS PLUVIALES			
8.1.1	m. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,150 h.	11,440
	(Materiales)		
	Abrazadera bajante PVC D=90mm.	1,000 ud	1,490
	Tubo PVC evac.pluv.j.lab. 90 mm.	1,000 m.	3,890
	Codo PVC evacuación 90 mm.j.lab.	0,300 ud	1,480
	3% Costes indirectos		0,23
			7,77
8.1.2	m Canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,328 h	16,150
	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,164 h	15,280
	(Materiales)		
	Chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues, para remate de canalón interior.	1,070 m	5,510
	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	8,000 Ud	0,320
	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base neutra monocomponente.	0,025 l	14,880
	(Resto obra)		0,33
	3% Costes indirectos		0,51
			17,48
8.2 INSTALACION ELECTRICA			
8.2.1	u Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" gama estandar, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista	0,000 h	19,150
	Ayudante electricista	0,000 h	17,920
	(Materiales)		
	p.p. pequeño material para instalación	0,000 u	1,400

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm2 Cu	0,000 m	1,350	0,00
	Caja mecanismo empotrar enlazable	0,000 u	0,280	0,00
	Bipolar TT lateral Schuko y emborn. rápido bl. estándar	0,000 u	5,690	0,00
	3% Costes indirectos			0,46
				15,70
8.2.2	u Punto de luz doble interruptor realizado en tubo PVC corrugado M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2. (activo, neutro y protección), incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, doble interruptor con tecla gama estandar, marco respectivo y casquillo, totalmente montado e instalado. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,500 h	19,150	9,58
	Ayudante electricista	0,500 h	17,920	8,96
	(Materiales)			
	p.p. pequeño material para instalación	0,100 u	1,400	0,14
	Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm2 Cu	15,000 m	0,830	12,45
	Caja mecanismo empotrar enlazable	2,000 u	0,280	0,56
	Interruptor doble, tapa y marco balco estandar	1,000 u	15,130	15,13
	Casquillo bombilla	2,000 u	0,890	1,78
	3% Costes indirectos			1,46
				50,06
8.2.3	m Canalización de tubo rígido de PVC color gris M16/gp7, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,100 h	19,150	1,92
	Ayudante electricista	0,100 h	17,920	1,79
	(Materiales)			
	Tubo PVC rígido M16/gp7 gris	1,000 m	0,930	0,93
	p.p. uniones, accesorios y abrazaderas	0,400 u	1,240	0,50
	3% Costes indirectos			0,15
				5,29
8.2.4	u Sistema de energía solar fotovoltaica aislado para pequeños consumos, con tensión de sistema 24V, que consta de nueve paneles solares fotovoltaicos policristalinos, con una potencia pico de 250 Wpico. 8 Baterías monoblock para energía solar, de 220V y con capacidad de 200 Ah a C100 (tiempo de descarga = 100hr) i/ regulador de carga de batería que soporta hasta 50 A. para garantizar el correcto funcionamiento y protección de la batería, totalmente conectado y funcionando. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	6,000 h	19,150	114,90
	Ayudante electricista	6,000 h	17,920	107,52

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Cond. H07V-K 750V 1x16 mm ² Cu	40,000 m	8,340
	Tubo PVC rígido M 32/gp9 gris Libre Halóg.	20,000 m	5,650
	Soporte paneles	1,000 u	150,000
	Caja 2-6 porta-fusibles incl. fusibles	1,000 u	45,630
	Batería de descarga profunda en ácido/plomo 6V/550Ah	8,000 u	343,000
	Panel solar policristalino 1640x920mm 250W	9,000 u	130,000
	Inversor hibrido PIP4048MS	1,000 u	111,690
	3% Costes indirectos		146,71
			5.037,05
8.2.5	ud Foco led para conexión directa o con adaptador para carril, con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado, con articulación giratoria 100W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista	0,300 h	19,150
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud	0,710
	Foco lámp. metalsol 40/100 W.	1,000 ud	34,690
	3% Costes indirectos		1,23
			42,38
8.2.6	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista	0,000 h	19,150
	Oficial 2ª Electricista	0,000 h.	11,150
	(Materiales)		
	Pequeño material	0,000 ud	0,710
	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm ² Cu	0,000 m	1,350
	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,000 m.	0,130
	3% Costes indirectos		0,13
			4,30
9 CONTROL DE CALIDAD			
9.1	Ud Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido.		
	(Materiales)		
	Ensayo para determinar la resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido, según UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 y UNE-EN 12390-3, incluso tallado, curado y refrentado.	1,000 Ud	28,160

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resto obra)		0,56
	3% Costes indirectos		0,86
			29,58
9.2	Ud Control técnico de obra por Ingeniero Agrónomo.		
	(Materiales)		
	Control técnico de obra por OCT en vivienda unifamiliar de hasta 150 m ² de superficie, situada a una distancia de hasta 5 km.	1,000 Ud	1.995,00
			00
	(Resto obra)		39,90
	3% Costes indirectos		61,05
			2.095,95
10 GESTIÓN DE RESIDUOS			
10.1	Ud Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
	(Maquinaria)		
	Carga y cambio de contenedor de 2,5 m ³ , para recogida de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	1,023 Ud	53,200
			54,42
	(Resto obra)		1,09
	3% Costes indirectos		1,67
			57,18
10.2	Ud Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
	(Maquinaria)		
	Carga y cambio de contenedor de 2,5 m ³ , para recogida de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	1,023 Ud	86,450
			88,44
	(Resto obra)		1,77
	3% Costes indirectos		2,71
			92,92
10.3	Ud Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
	(Maquinaria)		

Nº	Designación		Importe		
			Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Carga y cambio de contenedor de 2,5 m ³ , para recogida de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	1,023 Ud	86,450	88,44	
	(Resto obra)			1,77	
	3% Costes indirectos			2,71	
					92,92
11 SEGURIDAD Y SALUD					
11.1	Ud Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.				
	(Materiales)				
	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,100 Ud	2,310	0,23	
	3% Costes indirectos			0,01	
					0,24
11.2	Ud Suministro de gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.				
	(Materiales)				
	Gafas de protección con montura integral, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,200 Ud	17,560	3,51	
	(Resto obra)			0,07	
	3% Costes indirectos			0,11	
					3,69
11.3	Ud Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.				
	(Materiales)				
	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,250 Ud	13,360	3,34	
	(Resto obra)			0,07	
	3% Costes indirectos			0,10	
					3,51
11.4	Ud Suministro de juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.				
	(Materiales)				
	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,100 Ud	9,900	0,99	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resto obra)		0,02
	3% Costes indirectos		0,03
			1,04
11.5	Ud Suministro de par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación S3, amortizable en 2 usos.		
	(Materiales)		
	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, EPI de categoría III, según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 50321 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,500 Ud	178,640
			89,32
	(Resto obra)		1,79
	3% Costes indirectos		2,73
			93,84
11.6	Ud Suministro de mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.		
	(Materiales)		
	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	1,000 Ud	2,870
			2,87
	(Resto obra)		0,06
	3% Costes indirectos		0,09
			3,02
11.7	Ud Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.		
	(Materiales)		
	Conector multiuso (clase M), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,250 Ud	18,210
			4,55
	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,250 Ud	63,810
			15,95

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,250 Ud	91,060	22,77	
	Arnés de asiento, EPI de categoría III, según UNE-EN 813, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,250 Ud	92,150	23,04	
	(Resto obra)			1,33	
	3% Costes indirectos			2,03	
					69,67
11.8	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Medios auxiliares)				
	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000 Ud	100,000	100,00	
	3% Costes indirectos			3,00	
					103,00
11.9	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Medios auxiliares)				
	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000 Ud	100,000	100,00	
	3% Costes indirectos			3,00	
					103,00
12 HIGIENE Y BIENESTAR					
12.1	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. (Materiales)				

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	1,000 Ud	168,800	168,80
	(Resto obra)			3,38
	3% Costes indirectos			5,17
				177,35
12.2	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. (Materiales)			
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	1,000 Ud	100,500	100,50
	(Resto obra)			2,01
	3% Costes indirectos			3,08
				105,59
12.3	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. (Materiales)			
	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	1,000 Ud	102,470	102,47
	(Resto obra)			2,05

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos		3,14
			107,66
12.4	Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.		
	(Mano de obra)		
	Peón Seguridad y Salud.	0,925 h	14,650
			13,55
	(Resto obra)		0,27
	3% Costes indirectos		0,41
			14,23
12.5	Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	(Medios auxiliares)		
	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000 Ud	1.000,00
			00
	3% Costes indirectos		30,00
			1.030,00

3. Presupuestos parciales

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS					
1.1	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.			
			Total Ud	1,000	1.953,56
			Total presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS:		1.953,56

Presupuesto parcial nº 2 PREPARACION DEL TERRENO					
2.1	M²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; carga a camión y transporte.			
			Total m²	1.776,000	0,61
			Total presupuesto parcial nº 2 PREPARACION DEL TERRENO:		1.083,36
2.2	M³	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión, incluido transporte a vertedero.			
			Total m³	360,000	5,36
			Total presupuesto parcial nº 2 PREPARACION DEL TERRENO:		3.012,96

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACION Y SOLERA					
3.1	M³	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
			Total m³	127,687	53,85
			Total presupuesto parcial nº 3 CIMENTACION Y SOLERA:		6.875,94
3.2	M³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado.			
			Total m³	302,419	82,01
			Total presupuesto parcial nº 3 CIMENTACION Y SOLERA:		24.801,38
3.3	M³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³, sin incluir encofrado.			
			Total m³	9,864	142,37
			Total presupuesto parcial nº 3 CIMENTACION Y SOLERA:		1.404,34
3.4	M²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera granítica de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.			
			Total m²	1.375,000	8,87
			Total presupuesto parcial nº 3 CIMENTACION Y SOLERA:		12.196,25
3.5	M²	Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción.			
			Total m²	1.375,000	14,20
			Total presupuesto parcial nº 3 CIMENTACION Y SOLERA:		19.525,00
			Total presupuesto parcial nº 3 CIMENTACION Y SOLERA:		64.802,91

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA					
4.1	Ud	Placa de anclaje de acero S275J0 en perfil plano, de 650x650 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.			

		Total Ud	8,000	148,01	1.184,08
4.2	Ud	Placa de anclaje de acero S275J0 en perfil plano, de 650x700 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 32 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.			
		Total Ud	24,000	221,48	5.315,52
4.3	Kg	Acero S275J0 en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.			
		Total kg	62.016,280	1,12	69.458,23
4.4	Kg	Acero S235J0 en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos.			
		Total kg	7.296,000	1,82	13.278,72
Total presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA:					89.236,55

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTO

5.1	M²	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.			
		Total m²	1.332,000	18,07	24.069,24
5.2	M²	Lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas de polimetacrilato de metilo incoloras de 6 mm de espesor.			
		Total m²	78,000	150,04	11.703,12
5.3	M	Cumbrera de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.			
		Total m	55,000	13,36	734,80
5.4	M	Borde perimetral de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.			
		Total m	52,000	14,84	771,68
5.5	M³	Muro de hormigón armado 2C, de 9 m de altura, espesor 32 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.			
		Total m³	454,400	94,72	43.040,77
Total presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTO:					80.319,61

Presupuesto parcial nº 6 PINTURA

6.1	M2	Pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.			
		Total m2	1.420,000	4,66	6.617,20
Total presupuesto parcial nº 6 PINTURA:					6.617,20

Presupuesto parcial nº 7 CARPINTERÍA

7.1	Ud	Puerta seccional industrial, de 9x8 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con puerta peatonal central de 2000x1200 mm.			
		Total Ud	1,000	5.561,84	5.561,84
Total presupuesto parcial nº 7 CARPINTERÍA:					5.561,84

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIONES

8.1.- INTALACION DE AGUAS PLUVIALES

Alumno: Alfonso Serna Vian

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

Titulación: Máster en Ingeniería Agronómica

8.1.1	M.	Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.				
			Total m.:	27,000	7,77	209,79
8.1.2	M	Canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues.				
			Total m.:	110,000	17,48	1.922,80
Total subcapítulo 8.1.- INTALACION DE AGUAS PLUVIALES:						2.132,59
<hr/>						
8.2.- INSTALACION ELECTRICA						
8.2.1	U	Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" gama estandar, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.				
			Total u.:	3,000	15,70	47,10
8.2.2	U	Punto de luz doble interruptor realizado en tubo PVC corrugado M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2. (activo, neutro y protección), incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, doble interruptor con tecla gama estandar, marco respectivo y casquillo, totalmente montado e instalado.				
			Total u.:	1,000	50,06	50,06
8.2.3	M	Canalización de tubo rígido de PVC color gris M16/gp7, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.				
			Total m.:	120,000	5,29	634,80
8.2.4	U	Sistema de energía solar fotovoltaica aislado para pequeños consumos, con tensión de sistema 24V, que consta de nueve paneles solares fotovoltaicos policristalinos, con una potencia pico de 250 Wpico. 8 Baterías monoblock para energía solar, de 220V y con capacidad de 200 Ah a C100 (tiempo de descarga = 100hr) i/ regulador de carga de batería que soporta hasta 50 A. para garantizar el correcto funcionamiento y protección de la batería, totalmente conectado y funcionando.				
			Total u.:	1,000	5.037,05	5.037,05
8.2.5	Ud	Foco led para conexión directa o con adaptador para carril, con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado, con articulación giratoria 100W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
			Total ud.:	6,000	42,38	254,28
8.2.6	M.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
			Total m.:	130,000	4,30	559,00
Total subcapítulo 8.2.- INSTALACION ELECTRICA:						6.582,29
Total presupuesto parcial nº 8 INSTALACIONES:						8.714,88

Presupuesto parcial nº 9 CONTROL DE CALIDAD

9.1	Ud	Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido.				
			Total Ud.:	1,000	29,58	29,58
9.2	Ud	Control técnico de obra por Ingeniero Agrónomo.				
			Total Ud.:	1,000	2.095,95	2.095,95
Total presupuesto parcial nº 9 CONTROL DE CALIDAD:						2.125,53

Presupuesto parcial nº 10 GESTIÓN DE RESIDUOS

10.1	Ud	Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
			Total Ud	15,000	57,18
					857,70
10.2	Ud	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
			Total Ud	3,000	92,92
					278,76
10.3	Ud	Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
			Total Ud	2,000	92,92
					185,84
Total presupuesto parcial nº 10 GESTIÓN DE RESIDUOS:					1.322,30

Presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD

11.1	Ud	Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.			
			Total Ud	10,000	0,24
					2,40
11.2	Ud	Suministro de gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.			
			Total Ud	10,000	3,69
					36,90
11.3	Ud	Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.			
			Total Ud	10,000	3,51
					35,10
11.4	Ud	Suministro de juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.			
			Total Ud	10,000	1,04
					10,40
11.5	Ud	Suministro de par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación S3, amortizable en 2 usos.			
			Total Ud	10,000	93,84
					938,40
11.6	Ud	Suministro de mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.			
			Total Ud	10,000	3,02
					30,20
11.7	Ud	Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.			
			Total Ud	10,000	69,67
					696,70
11.8	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
			Total Ud	1,000	103,00
					103,00
11.9	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			

Total Ud	2,000	103,00	206,00
Total presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD:			2.059,10

Presupuesto parcial nº 12 HIGIENE Y BIENESTAR

12.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	Total Ud	2,000	177,35	354,70
12.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	Total Ud	2,000	105,59	211,18
12.3	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	Total Ud	1,000	107,66	107,66
12.4	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	Total Ud	5,000	14,23	71,15
12.5	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Total Ud	1,000	1.030,00	1.030,00
Total presupuesto parcial nº 12 HIGIENE Y BIENESTAR :						1.774,69

4. Presupuesto general y resumen de presupuestos

Capítulo	Importe	
Capítulo 1 Actuaciones previas.	1.953,56	
Capítulo 2 Preparación del terreno	3.012,96	
Capítulo 3 Cimentación y solera.	64.802,91	
Capítulo 4 Estructura.	89.236,55	
Capítulo 5 Cerramiento.	80.319,61	
Capítulo 6 Pintura.	6.617,20	
Capítulo 7 Carpintería.	5.561,84	
Capítulo 8 Instalaciones.	8.714,88	
Capítulo 8.1 Instalación de aguas pluviales.	2.132,59	
Capítulo 8.2 Instalación eléctrica.	6.582,29	
Capítulo 9 Control de calidad.	2.125,53	
Capítulo 10 Gestión de residuos.	1.322,30	
Capítulo 11 Seguridad y salud.	2.059,10	
Capítulo 12 Higiene y bienestar.	1.774,69	
Presupuesto de ejecución material.	267.501,13	
13% de gastos generales.	34.775,15	
6% de beneficio industrial.	16.050,07	
21% IVA.	66.848,53	
Presupuesto de ejecución por contrata. (PEC = PEM + GG + BI)	385.174,88	
Honorarios		
Proyecto	2,00% sobre PEM.	5.350,02
Dirección de obra	2,00% sobre PEM.	5.350,02
Coor. Seguridad y salud	1,00% sobre PEM.	2.675,01
IVA	21% sobre honorarios.	2.808,75
Total honorarios.		16.183,80
Total presupuesto general.		401.358,68

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS UN MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

En Palencia, junio de 2019

Fdo.: Alfonso Serna Vian

Máster en Ingeniería Agronómica